Sede legale: via Nubi di Magellano, 30 - 42123 Reggio Emilia

INTERVENTO DI POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SORBOLO

PER DISCUSSIONE		PER APPROV.		PRELIMINARE		DEFINITIVO		**ESECUTIVO**

REV.	DATA	DESCRIZIONE		PROGETTATO	DISEGNATO	CONTROLLO
0	20/1/12	1ª Stesura				

ELABORAZIONE PROGETTO	PROGETTO	PROGETTAZIONE
IREN ACQUA GAS	INTERVENTO DI POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SORBOLO	Gestione Investimenti Area Emilia Ing. Fabio Morini

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA
DT	**DISCIPLINARE TECNICO**	NOME FILE SCALA

DISEGNO DI PROPRIETA' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE, VIATATA LA RIPRODUZIONE E LA COMUNICAZIONE A TERZI ANCHE PARZIALE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

DISCIPLINARE TECNICO

SOMMARIO

PREMESSA 4
QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI 4
MATERIALI E DELLE FORNITURE 4
CRITERI GENERALI 4
MANUFATTI E COMPONENTI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE 6
APPARECCHI ED IMPIANTI ELETTRICI 6
MATERIALI NATURALI E DI CAVA 7
Acqua 7
Sabbia 7
Sabbia per murature in genere 7
Sabbia per intonachi ed altri lavori 7
Sabbia per conglomerati cementizi 7
Ghiaia - Pietrisco 7
Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi 8
CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI 8
Calci aeree 8
Pozzolana 8
Leganti idraulici 8
GESSI PER EDILIZIA 8
MATERIALI LATERIZI 9
Mattoni pieni e semipieni, mattoni e blocchi forati per murature 9
Blocchi forati per solai 9
PRODOTTI FERROSI 9
Designazione, definizione e classificazione 9
Qualità, prescrizioni e prove 10
Acciai per c.a. 10
Acciaio in barre 10
Reti di acciaio elettrosaldate 10
Acciai per cemento armato precompresso 10
Acciai per strutture metalliche 11
Profilati, barre e larghi piatti 11
Lamiere d'acciaio 11
Lamiere zincate 11
Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo 11
Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir 12
Acciaio inossidabile 12
PRODOTTI CON METALLI NON FERROSI 12
Zinco 12
Rame e sue leghe 13
Rame 13
Ottone 13
Bronzo per rubinetterie 13
Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato 13
Alluminio anodizzato 13
PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI 13
Prodotti rigidi 14
Prodotti fluidi o in pasta 14
Intonaci, malte da ripristino / rivestimento 14
Prodotti vernicianti 15
PRODOTTI LEGANTI IDROCARBURATI ED AFFINI PER IMPERMEABILIZZAZIONI 15
Catrame 15
Bitumi da spalmatura 15

Mastice bituminoso ... 16
Asfalto ... 16
Mastice di asfalto ... 16
Guaine di gomma sintetica ... 16
Guaine di pvc plastificato ... 17
ADESIVI - SIGILLANTI - GEOTESSILI - IDROFUGHI - IDROREPELLENTI - ADDITIVI ... 17
Adesivi ... 17
Sigillanti ... 17
Sigillanti poliuretanici ... 17
Sigillanti polisolfurici ... 17
Sigillanti a basso recupero elastico ... 17
Geotessili ... 18
Guarnizioni ... 18
Idrofughi ... 18
Idroreppelenti ... 19
Additivi ... 19
TUBAZIONI ... 19
Tubazioni in acciaio ... 20
Tubazioni in PVC ... 20
Tubazioni in polietilene ... 20
MODI DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO ... 22
GENERALITA' ... 22
Prescrizioni generali per l'esecuzione delle opere ... 22
Personale e mezzi d'opera ... 22
Strutture con funzioni statiche. Norme generali di carattere amministrativo ... 22
Richiamo alle leggi, ai regolamenti e alle normative di unificazione ... 22
SCAVI E MOVIMENTI TERRA ... 22
Scopo e campo di applicazione ... 22
Modalità di esecuzione ... 23
Generalità ... 23
Scavi ... 23
Reinterri ... 24
DRENAGGI ED OPERE DI AGGOTTAMENTO ... 25
Definizione e classificazione ... 25
Modalità di esecuzione ... 25
Drenaggi con aggottamento libero ... 26
Drenaggio con trincee drenanti ... 26
Drenaggio con pozzi di richiamo ... 26
Drenaggio con well-point verticale ... 26
Well-point orizzontale ... 27
Drenaggio con pozzi profondi ... 28
STRUTTURE IN C.A. ... 29
Scopo e campo di applicazione ... 29
Normativa di riferimento ... 29
Conglomerati cementizi ... 30
Classificazione ... 30
Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi ... 31
Conglomerati cementizi ... 32
Produzione, trasporto, posa in opera e maturazione del conglomerato cementizia ... 33
Posa in opera ... 35
Procedure di controllo ... 37
Casseforme ... 40
Generalità ... 40
Progetto e costruzione ... 40
Pulizia e trattamento ... 40
Giunti e riprese di getto ... 40
Legature e distanziatori delle armature ... 41

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc. 41
Disarmo 41
Controllo del colore 41
Acciaio per c.a. 42
Generalità 42
Posa in opera 42
STRUTTURE IN ACCIAIO 43
Generalità 43
Prescrizioni relative alla fornitura 43
Prescrizioni costruttive 43
Montaggio 44
Protezione superficiale 44
Prove e collaudi 45
PARATOIE, SARACINESCHE, VALVOLE 45
Paratoie 45
Paratoie a stramazzo 46
Saracinesche in ghisa a cuneo gommato 46
Valvole di ritegno 46
CARPENTERIE METALLICHE 46
ZINCATURE E VERNICIATURE 47
SALDATURE 48
COIBENTAZIONE VALVOLE E TUBAZIONI 49
PRESCRIZIONI OPERATIVE SPECIALI 50
OPERE IN CEMENTO ARMATO 50
STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE 50
IMPIANTI PER IL PRETRATTAMENTO DEGLI INFLUENTI FOGNARI 51
ADEGUAMENTO VASCHE DI DEFOSFATAZIONE E DI DENITRIFICAZIONE 53
MISCELATORI PER VASCHE DI DENITRIFICAZIONE 53
GRUPPO ELETTROSOFFIATORE PER AERAZIONE LIQUAMI 54
Dati di progetto 55
Documentazione finale della fornitura 56
Collaudo dei soffiatori presso gli stabilimenti di produzione 56
SISTEMA DI DIFFUSIONE DELL'ARIA 57
Disegni esecutivi 57
Caratteristiche costruttive richieste 57
Documentazione da allegare 59
Collaudi e verifiche 59
COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA 61
Descrizione generale della fornitura e della posa del sistema di diffusione dell'aria 61
Collaudi e verifiche 63
VENTILATORI A TORRINO PER ESTRAZIONE ARIA 64
SEDIMENTATORE SECONDARIO 65
STAZIONE PER LA GENERAZIONE DI BIOSSIDO DI CLORO 67
IMPIANTO DI FILTRAZIONE ACQUE DEPURATE 71
PARATOIE 72
PARATOIE A STRAMAZZO 72
POMPE DI RICIRCOLO DELLA MISCELA AERATA 73
POMPE DI RICIRCOLO DEI FANGHI ATTIVI 74
POMPE FANGHI DI SUPERO 75
POMPA RILANCIO SCHIUME 76
SISTEMA DI DOSAGGIO PER LA DEFOSFATAZIONE CHIMICA 77
MISURATORI DI PORTATA 78
TUBAZIONI 79
INTERVENTI ACCESSORI 84
ELENCO DELLE PRESTAZIONI E DELLE LAVORAZIONI DELLE OPERE CIVILI 85

PREMESSA

Si intende che l'Appaltatore, per materiali e per modalità costruttive farà pieno e completo riferimento alle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con DMI 14.1.2008, con integrazione DMI 6.5.2008 e Circolare del 2.2.2009 n.617 C.S.LL.PP.

QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

CRITERI GENERALI

I materiali da impiegare devono avere caratteristiche corrispondenti a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia, nonché dal presente disciplinare tecnico. In mancanza di particolari prescrizioni, essi dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Le produzioni dovranno inderogabilmente avvenire secondo procedure di qualità che dovranno essere attestate e comprovate dall'Appaltatore.

I materiali proverranno da località o da fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché siano corrispondenti ai requisiti richiesti.
Qualora venga riscontrato dalla D.L. che i materiali adoperati, anche se già lavorati o messi in opera, non presentino i requisiti richiesti può esserne ordinata la sostituzione.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L.

Qualora la D.L. abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche prescritte; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non limita in alcuna misura la responsabilità dell'Appaltatore in merito alla riuscita delle opere, anche per quanto dipendesse dai materiali accettati.

L'impiego di materiali o manufatti non conformi alle norme di unificazione deve essere espressamente autorizzato dalla Stazione Appaltante, che detterà, se necessario, tutte le prescrizioni del caso per l'accettazione. Restano ferme le prescrizioni, generali e particolari, derivanti dalle norme nazionali e comunitarie, nonché dai regolamenti vigenti.

Per tutti gli effetti, l'Appaltatore si obbliga ad adottare procedimenti di lavorazione, di assemblaggio, di controllo e collaudo interno conformi alle norme e regolamenti vigenti e alle prescrizioni eventualmente date dalle ditte produttrici, concernenti sia la tecnica sia la sicurezza e l'igiene del lavoro e la tutela dell'ambiente.

Qualora i materiali impiegati risultassero di consistenza, qualità o dimensioni inferiori a quelle prescritte e fossero comunque accettati dalla D.L., in quanto non pregiudizievoli per la qualità dell'opera, si opererà una adeguata riduzione del prezzo contrattuale, salvo comunque l'esame ed il giudizio in sede di collaudo.

I vizi e le difformità dell'opera o di una sua parte, direttamente o indirettamente riferiti alla mancata ottemperanza alle suddette obbligazioni, in qualunque momento accertati, anche dopo l'approvazione del collaudo, saranno considerati occultati o taciuti in malafede ai sensi e per gli effetti dell'art. 1667 del Codice Civile e tutti gli oneri, e le relative spese, dirette e indirette, come pure gli eventuali ritardi nel termine di ultimazione, che dovessero risultare dalla mancata osservanza delle medesime obbligazioni assunte sono a carico dell'Appaltatore.
Per assicurare l'integrità della fornitura durante il trasporto, lo scarico ed il deposito provvisorio tutte le parti devono essere accuratamente imballate in robusti contenitori, muniti di contrassegni ben visibili ed indelebili dell'oggetto della fornitura.
E' allegata al contenitore una copia della lista del materiale racchiuso.

L’Appaltatore è unico responsabile della conservazione della fornitura nei depositi provvisori e dovrà provvedere a tutti gli apprestamenti ed alle opere del caso per garantirne la perfetta conservazione.

E’ a carico dell’Appaltatore e, incluso nel prezzo, oltre allo scarico della merce anche il deposito provvisorio nei luoghi che esso stesso deciderà al di fuori delle aree che saranno messe a disposizione dalla Stazione Appaltante.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, si richiamano le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e in mancanza le norme DIN. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proveranno da quelle località che l’appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l’idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.
L’appaltatore farà si che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori.
Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione Lavori; ciò varrà in particolare se l’impresa chiederà di fornire materiali di caratteristiche diverse da quelle indicate nel presente capitolato.
Quando la Direzione Lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all’impiego, l’impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell’appaltatore.
L’impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante in sede di collaudo.
Qualora l’appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, e previa autorizzazione della Direzione Lavori, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi di elenco o dell’importo contrattuale.

Il prelievo dei campioni, a cura ed onere del Committente, è da eseguire secondo le norme vigenti, in contraddittorio con verbalizzazione.
In mancanza di una idonea organizzazione per l’esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

I campioni delle forniture prelevati in contradditorio con l’impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, devono essere conservati negli uffici della stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore Lavori e del rappresentatnte dell’impresa appaltatrice, nei modi più adatti a garantire l’autenticità.
In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un istituto autorizzato o presso la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

In ogni caso, tutte le spese, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell’appaltatore e comprese nell’importo contrattuale, salvo nei casi in cui siano, dal presente capitolato, espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell’appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell’esito di prove in corso, l’appaltatore stesso, da un lato, non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere e, dall’altro, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla stazione appaltante, quest’ultima si presterà a far effettuare le prove in causa presso un altro istituto, sostenendo l’intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell’opera alle condizioni di capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'appaltatore - e sempre che i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Tutte le apparecchiature e gli impianti, nonché l'opera nel suo complesso, saranno dotati di dispositivi, strumenti, segnalazioni di pericolo e di ogni altro accorgimento che garantiscano, in fase di esercizio e di utilizzazione dell'opera, un'adeguata prevenzione di incidenti e danni, la massima sicurezza di accesso e di esercizio e le migliori condizioni igieniche e sanitarie possibili sia per il personale d'esercizio sia per chiunque fruisca dell'opera in appalto.

La fornitura e la posa in opera di quanto necessario a tali fini si intendono comprese nei prezzi d'appalto, ancorché non espressamente richiamate nelle singole voci e/o nelle specifiche di progetto.

Tutte le misure adottate dovranno essere conformi alle vigenti norme e disposizioni o, in mancanza, alle migliori tecniche disponibili.

In ogni caso l'Appaltatore è tenuto, a propria cura e spesa, ad apportare tutte le modifiche e le integrazioni riguardo alle forniture ed alle installazioni, che fossero richieste dalle Autorità competenti e, quando previsto, a richiedere e farsi rilasciare i necessari attestati.

MANUFATTI E COMPONENTI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE

Tutti i manufatti e le componenti, le parti di macchine nonché i macchinari e gli equipaggiamenti completi, cioè pronti al funzionamento dovranno essere nuovi di fabbrica, della migliore qualità e adatti alle prestazioni e funzioni richieste dal progetto e alle condizioni, anche climatiche, di impiego secondo le migliori regole dell'arte.

Fermo restando il principio che l'Appaltatore è libero di approvvigionarsi dove meglio creda, purché i prodotti rispondano alle prescrizioni del presente Capitolato, ha l'obbligo di comunicare tempestivamente alla D.L. il nominativo, o i nominativi, dei fornitori e ciò anche al fine di assicurare la possibilità di controllo prima dell'impiego.

E' facoltà della D.L. di effettuare controlli e verifiche anche durante la lavorazione in fabbrica; pertanto l'Appaltatore è tenuto a garantire l'accesso, durante il normale orario di lavoro, sui luoghi di produzione ed a fornire ogni assistenza richiesta per l'esecuzione delle verifiche, essendo a suo carico, e remunerati nei prezzi di elenco, tutti gli oneri conseguenti, compresi quelli di esecuzione del prelievo di campioni, dell'esecuzione delle prove e della produzione di idonee certificazioni.

E' fatto altresì obbligo all'Appaltatore di fornire alla D.L. a tempo opportuno e comunque prima dell'invio in cantiere e, se del caso, delle prove in fabbrica, tutta la documentazione tecnica illustrativa e qualunque norma o prescrizione di carattere generale o particolare adottata nella fabbricazione come pure tutta la documentazione, anche grafica, necessaria per il montaggio, il primo avviamento, la manutenzione ordinaria e straordinaria del macchinario.

In particolare per tutti i macchinari e le installazioni dovrà essere fornito adeguato manuale di istruzioni per il montaggio, per l'esercizio, per la manutenzione, compreso l'elenco delle parti di ricambio.

Il mancato invio, a tempo debito, di tutta la documentazione sopra indicata potrà comportare, in caso di accertata difformità del materiale inviato in cantiere, anche se già posato in opera, il suo rifiuto, con conseguente obbligo di sostituzione e di rifacimento a spese dell'Appaltatore.

APPARECCHI ED IMPIANTI ELETTRICI

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, ai sensi della normativa e di tutte le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).
L'appaltatore provvederà, a sua cura e spese, essendo gli oneri conseguenti compensati nel prezzo contrattuale, al corretto dimensionamento degli impianti, alla fornitura e posa di tutti i materiali, apparecchiature, linee di distribuzione, quadri di comando e di tutti gli accessori necessari per garantire le

funzioni previste dal progetto e in particolare, salvo diversa indicazione delle specifiche tecniche del presente capitolato, le seguenti:
- l'alimentazione dell'energia elettrica per gli usi di forza motrice;
- l'illuminazione interna ed esterna delle opere comprese nell'appalto;
- la messa a terra dell'impianto e di tutte le apparecchiature annesse;
- la corretta distribuzione dell'energia elettrica alle utenze;
- le funzioni di comando e di controllo, sia locali sia centralizzate, delle utenze.

Al termine dei lavori l'appaltatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi della vigente normativa.

MATERIALI NATURALI E DI CAVA

Acqua
Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.
Avrà un Ph compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%).
È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

Sabbia
La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.
Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.
Per il controllo granulometrico l'appaltatore dovrà approntare e porre a disposizione della Direzione Lavori gli stacci UNI 2322.

Sabbia per murature in genere
Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.

Sabbia per intonachi ed altri lavori
Per gli intonachi, le stuccature, le murature di parametro od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

Sabbia per conglomerati cementizi
Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal DM LL.PP 14/2/92, All. 1 Punto 2. La granulometria dovrà essere assortita (tra 0,1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Ghiaia - Pietrisco
I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marmose, né gelive.
Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.
I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.
Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione Lavori i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. LL.PP. 14/2/92. All. 1 punto 2.
La dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale.
È prescritto inoltre che per getti di fondazione o di forte spessore gli elementi di dimensione massima risultino passanti al crivello 71 UNI 2334 mentre per getti di spessore ridotto gli elementi di minima dimensione risultino trattenuti dal crivello 8 UNI 2334.

CALCI - POZZOLANE - LEGANTI IDRAULICI

Calci aeree

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.
Le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965 n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

Pozzolana

La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di parametro), asciutta ed accuratamente vagliata.
Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistente a pressione su una malta normale a 28 gg: 25 Kgf/cm2 q 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, dia una colorazione nerastra, intensa e persistente.

Leganti idraulici

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova cementi") e successive modifiche e alle norme UNI EN 197 (Cemento, Composizione, specificazioni e criteri do conformità, cementi comuni), UNI 9156 cementi resistenti ai solfati - classificazione e composizione, UNI 10595 Cementi resistenti ai solfati - metodi di controllo della composizione e UNI EN 196/1 metodi di prova dei cementi.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministro dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi", i cementi di cui all'art. 1, lettera A, della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 e successive modifiche ed integrazioni.
Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

GESSI PER EDILIZIA

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso (CASO4, 2H2O), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.
Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 8376 e UNI 8377. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni da umido.

MATERIALI LATERIZI

Formati da argilla (contenente quantità variabili di sabbia, ossido di ferro e carbonato di calcio) purgata, macerata, impastata, pressata e sottoposta a giusta cottura in apposite fornaci, dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" emanate con R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e alle successive integrazioni e modifiche.
I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno nella massa essere scevri da sassolini ed altre impurità; avere forma regolare, facce lisce e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta ed uniforme; essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione ed asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi o sfiorire sotto la influenza degli agenti atmosferici (anche in zone costiere) e di soluzione saline; non screpolarsi al fuoco ed al gelo; avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda o potassio, avere forma geometrica precisa ed infine un contenuto di solfati alcalini tali che il tenore di SO3 sia minore 0,05%.
Per la definizione delle categorie, dei requisiti e delle prove si farà riferimento alle norme UNI.

Mattoni pieni e semipieni, mattoni e blocchi forati per murature

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, esse debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771-1.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.
È in facoltà del Direttore Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.
Dovranno inoltre avere facce piane e spigoli regolari, essere esenti da screpolatura, fessure e cavità ed avere superfici atte alla adesione delle malte.
I mattoni da parametro dovranno presentare in modo particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente informità di colore per l'intera partita.

Blocchi forati per solai

Si farà riferimento alla UNI 9730/1 per tipi e dimensioni.
Per i requisiti e le prove si farà riferimento alla UNI 9730/2 e alla UNI 9730/3.
Dovranno infine essere rispettate le norme di cui all'articolo 7 e all'allegato 7, del D.M. 14/2/92 ("Norme tecniche per l'esecuzione delle opere nei c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche").

PRODOTTI FERROSI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto o latente di fusione, laminazione, profilatura, funcinatura e simili.
Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:
UNI EN 10020 - Definizione e classificazione degli acciai
UNI EN 10079 - Definizione dei prodotti di acciaio
UNI EN 10001 - Ghise gregge. Definizioni e classificazioni
Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno del 1,9%, di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI EN 10001 sopra richiamata.

La classificazione degli acciai, secondo la composizione chimica, comprenderà tre classi (cl. I: acciai non legati; cl. II acciai debolmente legati; cl. III acciai legati) le quali, secondo le caratteristiche d'impiego, si divideranno in due tipi (acciai di uso generale e speciale).
La designazione verrà convenzionalmente effettuata mediante simboli letterari e numerici esprimenti alcune caratteristiche di base (fisiche, chimiche e tecnologiche particolari) e, in caso di necessità caratteristiche complementari.
Per la simboleggiatura, gli acciai saranno suddivisi in due gruppi principali:

- Gruppo I: acciai designati partendo dalle loro caratteristiche meccaniche ed acciai designati partendo dall'impiego
- Gruppo II: acciai designati partendo dalla loro composizione chimica.

Qualità, prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei subargomenti di cui alla seguente classifica decimale UNI: gruppi di norme come da catalogo dell'Ente Nazionale di Unificazione ed 1995.

Materiali ferrosi

UNI CAP. 77.020	Produzione metalli
UNI CAP. 77.040	prove dei metalli
UNI CAP. 77.040.10	prove meccaniche dei metalli
UNI CAP. 77.040.20	prove dei metalli non distruttive
UNI CAP. 77.040.30	prove dei metalli metallografia e altre prove
UNI CAP. 77.080.10	materiali ferrosi ghisa e ghisa greggia.

Prodotti di acciaio

Saranno rispettate le norme contenute nell'argomento e relativi sub-argomento di cui norme come da catalogo dell'Ente Nazionale di Unificazione catalogo 1995.

UNI CAP. 77.080.20	acciai in generale.

Acciai per c.a.

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni) riportante le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Acciaio in barre

L'acciaio in barre da usare per l'esecuzione di opere in cemento armato normale dovrà rispondere per tensioni ammissibili, modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera alle norme previste nel D.M. 14/02/92, allegato 4 "Norme di progettazione e di esecuzione delle opere in cemento armato".
Per le barre tonde o ad aderenza migliorata Feb38k le tensioni ammissibili dovrà risultare pari a 220 Nmmq (2200 Kgf/cmq). Il valore indicato per le barre ad aderenza migliorata Feb38k si intende per partite di barre controllate in stabilimento. La certificazione della tensione ammissibile sarà eseguita con dei controlli in cantiere secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche delle "Norme tecniche" di cui al D.M. 14 febbraio 1992 (e successive modifiche ed integrazioni).

Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precopressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in faci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.
Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere da saldature.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni delle “Norme tecniche” di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e successive modifiche ed integrazioni, nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte 2 delle norme tecniche di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.
Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere definiti, per le caratteristiche meccaniche, al punto 2.1.1. e 2.1.2 della Parte 2 e all’allegato 8 del D.M. citato.
Tra gli acciai tipo 1 e 2 rientrano gli acciai Fe 37, Fe 44 e Fe 52 dei gradi B,C,D, della UNI EN 10025. Rientrano inoltre gli acciai di classe superiore della UNI EN 10216-1 e della UNI EN 10217-1 per i tubi saldati che corrispondono alle caratteristiche indicate nel prospetto 2.1 citato.

Profilati, barre e larghi piatti

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione: UNI EN 10025 - Prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo. Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri larghi aventi spessore minore 3mm.
Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d’impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Lamiere d’acciaio

Le lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione: UNI EN 10025 Lamiere sottili di acciaio non legato laminato a caldo. Qualità prescrizioni e prove.

Lamiere zincate

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, piatto, laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alle UNI EN 10142, UNI EN 10143, UNI EN 10147. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98, 25 UNI EN 1179.
Con rigido al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo.

Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

TABELLA: Lamiere zincate a caldo - Tipologia degli strati di zincatura

TIPO DI RIVESTIMENTO	MASSA COMPLESSIVA DI ZINCO SULLE DUE SUPERFICI g/m^2	
	MEDIA DI 3 DETERMINAZIONI (MIN.)	SINGOLE DETERMINAZIONI (MIN.)
Z 600	600	525
Z 450	450	400
Z 350	350	300
Z 275	275	245
Z 200	200	175
Z 150	150	135
Z 100	100	90

Nel caso di rivestimenti differenziati le relative specifiche, non risultando ancora unificate, saranno appositamente indicate.

Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc. dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme. Nelle zincature effettuate con sistema Sendzimir i rivestimenti nominali di protezione corrente, ottenuti con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet process) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella:

RIVESTIMENTO				
EXTRA LEGGERO	**LEGGERO**	**NORMALE**	**MEDIO PESANTE**	**PESANTE**
g/m^2	**g/m^2**	**g/m^2**	**g/m^2**	**g/m^2**
152 e 229	305	381	458	610
(100) e (150)	(200)	(275)	(350)	(450)

I valori riportati tra parentesi corrispondono alla nuova designazione del peso del rivestimento dei laminati zincati in corso di adozione su scala internazionale. Tale metodo fa riferimento non più al peso di zinco consumato nel processo di zincatura ma alla massa minima di zinco depositata sulle superfici zincate (vedi tabella precedente).

Acciaio inossidabile

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:
UNI EN 10088-1,2 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.
Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito una tabella di approssimativa corrispondenza:

TABELLA: Acciai inossidabili AISI ed UNI - Tabella di corrispondenza approssimativa

NOMENCLATURA AISI		NOMENCLATURA UNI	GRUPPO UNI
SERIE 300	301	X 12 CrNi 17 07	austenitico
	302	X 10 CrNi 18 09	
	304	X 5 CrNi 18 10	
	316	X 5 CrNiMO 17 12	
SERIE 400	430	X 8 Cr 17	ferritico

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EN 10027/1, UNI EN 10027/2.

PRODOTTI CON METALLI NON FERROSI

Tutti i metalli non ferrosi da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità ottimamente lavorati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

Zinco

Dovrà essere conforme alla seguente normativa:
UNI EN 1179 Zinco di prima fusione in piani - Qualità e prescrizioni.
UNI EN 13283 Zinco B. Qualità e prescrizioni.
Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

Rame e sue leghe

Rame
Dovrà essere conforme alla seguente normativa:
UNI 5649-1 Rame - Tipi di rame non legato. Qualità prescrizioni e prove. (Norma in corso di aggiornamento)
Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alle seguenti norme:
UNI 2545 Tubi di rame e di ottone senza saldatura - Qualità prescrizioni e prove (sostituita in parte dalle UNI da 7268 a 7270-73).
UNI 5607-69 Tubi di rame senza saldatura per impianti idrotermo-sanitari. Dimensioni, prescrizioni e prove.
I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268-73; 7269-73 e 7270-73.
Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI EN 13599.

Ottone
Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

Bronzo per rubinetterie
Il bronzo per rubinetteria, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI EN 1982.

Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato
Saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica decimale C.D.U. 77.120.10.71 (Sub-argomenti: Alluminio - Leghe di alluminio) e nell'argomento C.D.U. 77.140.90 (Prodotti di metallo - prodotti di metallo non ferrosi).

Alluminio anodizzato
Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:
UNI 4522-66 Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.
Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.
Per gli strati architettonici la norma precede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettonici esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, particolarmente aggressive. I materiali da ossidazione anodica dovranno essere tra quelli previsti al punto 3 della UNI 4522-66. Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI di cui alla UNI EN 12373-2, UNI 4115, UNI 4522, UNI EN 12373-10, UNI 7796, UNI 9983.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI
Qualunque sia il materiale da impiegare per rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego.
Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nell'articolo 2.12.

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.) a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti in 13.1, 13.2 e 13.3 vengono considerati al momento della fornitura.
Il Direttore Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto, solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 4. Sono da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
Le lastre di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ±2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.
Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Prodotti fluidi o in pasta

Intonaci, malte da ripristino / rivestimento

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed egualiamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati è necessaria la rispondenza alle normative UNI; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore e devono essere accettati dalla Direzione Lavori.

Prodotti vernicianti

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie.
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata,
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante e devono essere accettati dalla Direzione Lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova e di accettazione sono quelli definiti nelle norme UNI.

PRODOTTI LEGANTI IDROCARBURATI ED AFFINI PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Catrame

Ottenuto per distillazione del carbon fossile, in assenza di aria, dovrà rispettare le "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n. II - CNR, diffuso con Circolare Ministero LL.PP. 21 gennaio 1952, n. 179.

Bitumi da spalmatura

Dovranno essere del tipo ossidato e rispondere ai requisiti di cui alla seguente norma di unificazione:
UNI 4157 Impermeabilizzazione delle coperture. Bitumi da spalmatura.
Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura.

I bitumi saranno forniti in uno dei tipi indicati nella tabella che segue. I requisiti saranno provati con i metodi riportati nelle norme UNI 4163.

TABELLA: Bitumi da spalmatura - Tipi e caratteristiche

		DESIGNAZIONE	0	15	25
CARATTERISTICHE	MINIME	Indice di penetrazione	0	+ 1.5	+ 2.5
		Penetrazione a 25℃ dmm	40	30	20
		Punto di rammollimento (PA)℃	55	65	80
		Punto di infiammabilità (Cleveland) ℃		230	
		Solubilità in CCI 4%		99.5	
	MAX.	Volatilità a 163℃ per 5 h/%		0.3	

Mastice bituminoso

Sarà ottenuto per intima mescolanza dei bitumi UNI 4157 di cui al precedente punto 14.2 e fibrette in materiale o fibre di vetro e/con del filler in percentuali (in massa, riferite al prodotto finito) non superiori al 5% per le fibre ed al 20% per il filler.

Asfalto

Costituito da carbonato di calcio impregnato di bitume, dovrà essere naturale e provenire dalle più reputate miniere. L'asfalto sarà in piani, omogeneo, compatto, di grana fine e di tinta bruna.

Mastice di asfalto

Preparato con polveri di rocce asfaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in piani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame.
Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI 4379 a 4385.
Per la fornitura, il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio 14¸16%). Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

Guaine di gomma sintetica

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti metereologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.
Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 - 3 mm; le altre caratteristiche saranno mediante conformi ai valori riportati nella seguente tabella:

TABELLA: Guaine di gomma sintetica per impermeabilizzazioni - Caratteristiche fisico-meccaniche

CARATTERISTICHE	UNITA' DI MISURA	NORMA DI PROVA	VALORI
Durezza	Shore A	DIN 53505	70
Allungamento a rottura	%	ASTM D412 64T	≥300
Resistenza alla trazione	Kgf/cm^2	ASTM D 412 ASTM D 624	≥80 ≥25
Resistenza alla lacerazione	Kg/cm	ASTM D 746-64T	30/+100
Temperatura	℃	/	/
Resistenza alla diffusione del vapore (*)	/	/	≥250.000
Assorbimento d'acqua a +20℃ (**)	%	/	≤ 0.1 Autoestinguente

Resistenza alla fiamma	/	ASTM D 568	/

Guaine di pvc plastificato

Avranno diversa formulazione in rapporto ai diversi campi di impiego e comunque caratteristiche generali rispondenti alle norme UNI 5575-65 e 5576-65. Avranno inoltre resistenza a trazione non inferiore a 150 Kgf/cm^2, allungamento a rottura non inferiore al 200%, durezza Shore A non inferiore a 75 e resistenza alla temperatura esterna al campo -20/+ 70xC.
Nell'impiego sulle coperture le guaine dovranno avere spessore non inferiore a 0,8 mm se usate come barriera al vapore ed a 2 mm se destinate allo strato impermeabilizzante.

ADESIVI - SIGILLANTI - GEOTESSILI - IDROFUGHI - IDROREPELLENTI - ADDITIVI

Adesivi

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi ed alto grado di bagnabilità relativa (wetting).
Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, ininfiammabili ed atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, plastificanti, cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

Sigillanti

Composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione, potranno essere di tipo preformato o non preformato, questi ultimi a media consistenza (mastici) od alta consistenza (stucchi).
Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati. Nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastoso (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.
In rapporto alle prestazioni poi, potranno essere distinti in sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici).
Caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e possibilità d'impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente: + 5/+40C°), la perfetta ad esività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per i giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica.
Per i metodi di prova si farà in genere riferimento alle norme A.S.T.M. Prove diverse ed ulteriori potranno comunque venire richieste dalla Direzione in rapporto a particolari requisiti e specifiche di accettazione connesse alle condizioni d'impiego.
I sigillanti usati a contatto con acqua potabile devono avere la certificazione sulla base della legge D.M. 21.03.1973 e successive modifiche.

Sigillanti poliuretanici

Costituiti da un vasto numero di componenti base, potranno essere mono o bicomponenti, autolivellanti o tixotropici. Saranno caratterizzati in ogni caso da eccezionale resistenza all'abrasione, eccellente resistenza agli olii, buona flessibilità alle basse temperature, eccellente elasticità, buona resistenza ai solventi ed al fuoco.

Sigillanti polisolfurici

Costituiti da uno o due componenti a base di polimeri polisolfurici, i sigillanti in argomento dovranno presentare elevata elasticità, ottima resistenza ai raggi ultravioletti, agli agenti metereologici, alle atmosfere aggressive ed, inoltre, all'acqua, agli olii, ai grassi ed a molte solventi, ai carburanti, ecc.

Sigillanti a basso recupero elastico

Nel tipo elasto-plastico saranno costituiti da elastomeri abase acrilica o butilica (in solvente), nel tipo plastico da prodotti a base di poliisobutilene in pani o profilati a sezione varia od a base di olii essiccativi o mescole speciali di elastomeri e bitume.

Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione).

Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi). Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1%;
- spessore:± 3%;
- resistenza a trazione;
- resistenza a lacerazione;
- resistenza a perforazione con la sfera;
- assorbimento dei liquidi;
- indice di imbibizione;
- variazione dimensionale a caldo;
- permeabilita all'aria.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione Lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Guarnizioni

Materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato solido preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche.
Tra i primi, offriranno le migliori caratteristiche chimico-fisiche e meccanico-elastiche i materiali del tipo: ER (etilene-propilene-copolimeri EPM e terpolimeri EPDM), CR (policloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato).
Tra i secondi, offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso.
Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in compatte (normali o strutturali, quest'ultime dotate anche di portanza meccanica) ed espanse (a celle aperte o chiuse).
Caratteristiche comuni dovranno essere comunque l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all'invecchiamento.

Idrofughi

Qualunque sia la composizione chimica (fluati, soluzioni saponose, ecc.) dovranno conferire alle malte cui verranno addizionati efficace e duratura idrorepellenza senza peraltro alterare negativamente le qualità fisico-maccaniche delle stesse. Dovranno altresì lasciare inalterati i colori nonché, per intonachi cementizi a contatto con acque potabili, non alterare in alcun modo i requisiti di potabilità.

Gli idrofughi saranno approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione del tipo, dei modi d'impiego e della ditta produttrice.

Idroreppelenti

Costituiti in linea generale da resine siliconiche in soluzione acquosa od in solvente, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, nè l'aspetto od il colore.
Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti metereologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la trasparibilità delle strutture.
Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.
Gli idrorepellenti saranno approvvigionati come al precedente punto 15.5. Le qualità richieste dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 10 anni.

Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appatengono (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alle specifiche norme UNI EN 934-2, UNI 10765, UNI 7109 (norma in corso di aggiornamento) nonché a quanto prescritto dal D.M. 14.02.1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche".
Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.
Gli additivi devono prevenire da primarie ditte sia nazionali che internazionali dotate di certificazione di qualità.
Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro od a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da olii, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

TUBAZIONI

In funzione del materiale impiegato e prescritto in funzione degli usi e dei fluidi da convogliare, le tubazioni impiegate avranno caratteristiche geometriche, fisiche e chimiche rispondenti alle norme di unificazione italiane o, in mancanza, alle norme estere corrispondenti.

Ciò vale anche per i pezzi speciali, le flange, i giunti, fissi e di dilatazione.

Tutti i materiali delle condotte saranno forniti con certificato d'origine del produttore, che ne attestino le caratteristiche e le norme di riferimento.

Sarà facoltà della D.L. di prescrivere tutte le prove ed i controlli necessari per la verifica di rispondenza del materiale impiegati alle norme. Gli oneri conseguenti sono compensati con le somme previste nella sezione "somme a disposizione" del Quadro Economico.

In particolare saranno verificate le tolleranze di lavorazione secondo modalità previste dalla normativa vigente a livello nazionale o, in mancanza, internazionale.

Tutto il materiale fornito in cantiere sarà munito di appositi contrassegni che ne permetteranno l'identificazione rispetto alle posizioni di progetto.

Onde facilitare le operazioni di stoccaggio presso il cantiere, di installazione e di misurazione ai fini della contabilità, l'Appaltatore procederà, per quanto possibile, alla preparazione in officina delle tubazioni secondo i disegni di progetto e le indicazioni della D.L., fornendo del materiale impiegato una distinta dettagliata, riportante il numero di identificazione del pezzo, il materiale, le dimensioni caratteristiche, la posizione rispetto ai disegni di progetto.

Ogni linea indipendente di trasporto dei fluidi sarà munita di appositi contrassegni indicanti il numero convenzionale di linea e il verso normale del flusso. Posizioni e tipi di contrassegno saranno prescritti dalla D.L.

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali sono in acciaio inossidabile ricavati da lamiere o nastri rispondenti alla norma AISI 304L, con saldatura longitudinale.
La designazione dei tubi in acciaio comprenderà:

- denominazione
- norma di riferimento
- diametro nominale (DN)

Tubazioni in PVC

Le tubazioni, i raccordi ed i pezzi speciali in PVC sono realizzati con PVC-U policloruro di vinile non plastificato) con aggiunta di additivi e contenuto di PVC non inferiore all'80% in massa per tubi e all'85% per i raccordi stampati.
I tubi, i raccordi, le valvole e le attrezzature ausiliarie in PVC per condotte di fluidi in pressione, devono rispettare le caratteristiche UNI EN 1452 (nelle varie suddivisioni 1-2-3).
La designazione e la marcatura devono comprendere:

- denominazione
- norma di riferimento
- diametro esterno
- identificazione del materiale
- identificazione del produttore
- data di fabbricazione
- pressione

Tubazioni in polietilene

La caratteristiche di composizione dei tubi devono rispettare le indicazioni di cui al prospetto I della UNI 10910-1, in particolare:

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	≥ 930 kg/m^3	ISO 1183
Contenuto di nerofumo	2 ÷ 2,5%	UNI ISO 6864
Dispersione del nerofumo	≤ grado 3	UNI ISO 11420
Tempo di induzione all'ossidazione	> 20 min a 200°C	UNI EN 728

La conformità dei suddetti requisiti dovrà essere dimostrata dal produttore del compund.
Il colore delle tubazioni può essere nero o blu.
La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo dovrà essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o con polimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare.
Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.
Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbonblack, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2 ÷ 2.5% in peso).
Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm.
Le materie prime utilizzate devono essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).
Garanzie del produttore
a) Materia prima
Il fornitore è obbligato, su esplicita richiesta della stazione appaltante, a consegnare un campione di materia prima utilizzata per la produzione dei tubi, oltre che le specifiche tecniche di tale materiale, per un

eventuale comparazione tra materia prima e tubo.
b) Tubo
Il produttore deve mantenere a disposizione della stazione appaltante la documentazione relativa ai lotti di materia prima utilizzati per la produzione dei tubi e la documentazione dei collaudi eseguiti sugli stessi; all'atto della consegna il fornitore allegherà ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità.

Divieti costruttivi
Non è ammesso l'impiego anche se parziale di:
• compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
• compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
• lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, ecc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
• la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
• l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

Facoltà ispettiva della stazione appaltante
Sarà cura dell'Appaltatore far si che la stazione appaltante possa esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:
a) accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;
b) prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
c) esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste dalle norme vigenti;
d) analisi di corrispondenza quali-quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Certificazione di qualità
Il produttore dovrà essere in possesso della certificazione di qualità aziendale in conformità alla norma ISO 9001 e ISO 14001 rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

Marcatura
La marcatura sul tubo richiesta dal punto 11, prospetto 6, della UNI 10910-2 deve essere eseguita per impressione chimica o meccanica, a caldo e indelebile.
Essa deve contenere come minimo:
a) nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto
b) tipo di materiale (PE 80)
c) normativa di riferimento
d) diametro nominale
e) pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), spessore
f) codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP
g) data di produzione.
Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore.
I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

Designazione e marcatura
La designazione dei tubi dovrà comprendere: la denominazione, l'indicazione del tipo, il valore del diametro D, la pressione nominale PN, il riferimento alla citata norma.
La marcatura dei tubi dovrà comprendere: l'indicazione del materiale (PE a.d.); il tipo; il valore del diametro esterno D; la pressione nominale PN; il marchio di fabbrica; il periodo di produzione.

MODI DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO

GENERALITA'

Prescrizioni generali per l'esecuzione delle opere

Nell'esecuzione delle opere l'impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti (in modo particolare si richiamano le leggi relative all'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice ed armato ed alle condotte), alle prescrizioni del presente capitolato, nonché agli ordini della Direzione Lavori.
L'appaltatore dovrà inoltre provvedere, prima di por mano ai lavori, al tracciamento planimetrico delle opere progettate ed a porre i necessari capisaldi atti a garantire una sicura guida per l'esecuzione delle opere formanti oggetto del presente appalto.
L'appaltatore non potrà per nessun motivo, anche in caso di eventuali controversie di qualunque natura, sospendere o rallentare i lavori, né sottrarsi all'osservanza delle prescrizioni contrattuali e degli ordini del Direttore Lavori.
I materiali occorrenti dovranno essere approvvigionati in tempo debito, in modo da non provocare il ritardato inizio, la sospensione o la lenta prosecuzione dei lavori.

Personale e mezzi d'opera

Per quanto riguarda il personale ed i mezzi d'opera l'appaltatore è tenuto ad osservare le seguenti prescrizioni:

- Il personale addetto alle opere dovrà avere preparazione ed esperienza specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per la specificità delle condizioni di pericolo in cui lavorano.
- L'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta alla vigilanza di personale tecnico competente in materia.

Tutti i mezzi d'opera utilizzati dall'appaltatore dovranno essere adeguati alle condizioni operative a cui sono destinati ad essere dotati di tutti i necessari dispositivi di sicurezza ed antinfortunistici secondo le vigenti disposizioni in materia e secondo quanto indicato dal piano di sicurezza.

Strutture con funzioni statiche. Norme generali di carattere amministrativo

Richiamo alle leggi, ai regolamenti e alle normative di unificazione

Premesso che per strutture con funzione statica si intendono tutte le opere o parti di esse, di qualsiasi tipo, che, in base al progetto generale, debbano assolvere ad una funzione statica, e precisato che nel seguito tali opere o parti di opere verranno semplicemente definite "strutture", tutte le prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alla loro progettazione, direzione dei lavori di costruzione e collaudo si intendono come integrative e non sostitutive delle norme di legge e di regolamento, nonché delle disposizioni in genere vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.
In particolare, dovranno essere osservate, fatte salve modifiche o integrazioni:
Legge 5.11.71 N. 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica e relativi decreti di attuazione;
Legge 2.2.74 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e relativi decreti di attuazione;
D.M. 12.2.82: Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni, dei carichi e dei sovraccarichi;
Tutte le leggi e decreti vigenti in materia non espressamente citati.

SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Scopo e campo di applicazione

Scopo della presente specifica è di definire le modalità di esecuzione relative agli scavi, movimenti terra e opere accessorie per la costruzione di manufatti e/o fabbricati.

Modalità di esecuzione

Generalità

Rilievi

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materie, l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze, per iscritto, nel termine di 15 giorni dalla consegna. In difetto, i dati planoaltimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, l'appaltatore sarà tenuto a richiedere, in sede di consegna od al massimo entro 15 giorni dalla stessa, l'esecuzione dei rilievi in contraddittorio e la redazione dei grafici relativi.

In difetto, nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

Capisaldi

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità; in particolare ogni edificio dovrà essere riferito ad almeno due capisaldi.

L'elenco dei capisaldi sarà annotato in apposito erbale. Spetterà all'appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo.

Tracciati

Prima di dare inizio ai lavori, l'appaltatore sarà obbligato ad eseguire la picchettazione completa delle opere ed a indicare con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti. Sarà tenuto altresì al tracciamento di tutte le opere, in base agli esecutivi di progetto, con l'obbligo di conservazione dei picchetti e delle modine.

Il tracciamento di ogni edificio, con l'apposizione in sito dei relativi vertici, verrà effettuato partendo dai capisaldi di cui al precedente punto.

I tracciamenti altimetrici dovranno sempre partire da un piano di mira, indicato in modo ben visibile in ogni ambiente e per ogni piano.

Scavi

Generalità

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto.

Le sezioni degli scavi e dei rilevati dovranno essere rese dall'appaltatore ai giusti piani prescritti, con scarpate regolari e spianate, cigli ben tracciati e profilati, fossi esattamente sagomati.

Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimento e franamenti restando lo stesso, oltre che responsabile di eventuali danni a persone ed opere, anche obbligato alla rimozione delle materie franate.

Per l'effettuazione sia degli scavi, che dei rilevati, l'appaltatore sarà tenuto a curare, a proprie spese, l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici.

L'esecuzione degli scavi comprenderà il sollevamento ed il trasporto dei materiali di risulta in discarica e nell'ambito del cantiere e formazione di depositi provvisori sufficientemente lontani dallo scavo.

Resta inoltre a carico dell'appaltatore ove richiesto dal progetto e /o dalla Direzione Lavori il trasporto a discarica compresi gli oneri di discarica, dei materiali di risulta degli scavi non utilizzabili.

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con mezzi adeguati, meccanici e di mano d'opera, in modo da dare gli scavi completi a piena sezione.

Allontanamento e deposito delle materia di scavo

Le materie provenienti dagli scavi che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto alle pubbliche discariche o su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, evitando, in questo caso, che le materie depositate arrechino danno ai lavori od alle proprietà, provochino frane od ostacolino il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

Uso degli esplosivi
Nella esecuzione degli scavi di sbancamento e di fondazione sarà vietato, di regola, l'uso degli esplosivi. Ove comunque la Direzione Lavori consentisse tale uso, con disposizione scritta, l'appaltatore sarà tenuto ad osservare tutte le disposizioni di legge e di regolamento vigenti in materia nonché ad adottare tutte le cautele richieste dal particolare lavoro, assumendosi nel contempo ogni responsabilità per eventuali danni a persone e cose.
Determinazione sulle terre
Per le determinazioni relative alla natura delle terre, al loro grado di costipamento ed umidità, l'appaltatore dovrà provvedere a tutte le prove richieste dalla Direzione Lavori presso i laboratori ufficiali (od altri riconosciuti) ed in sito.
Le terre verranno caratterizzate secondo le norme CNR - UNI EN 13242, UNI EN 13285, UNI EN ISO 14688 e classificate sulla base del prospetto I allegato a dette norme.
Scavi in presenza di acqua
L'appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione dello stesso o, in subordine, la spesa per i necessari aggottamenti. Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e quindi in presenza di acqua sorgiva, saranno considerati come scavi subacquei.
Scavi di sbancamento
Per scavi di sbancamento si intenderanno quelli occorrenti per lo spianamento e scoticamento del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni e quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale, chiusi fra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni.

Modo di esecuzione
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno interessato, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità indicata nel progetto.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerli con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a persone e cose provocato da franamenti e simili.
Il piano di fondazione sarà reso perfettamente orizzontale ed ove il terreno dovesse risultare in pendenza, sarà sagomato a gradoni con piani in leggera contropendenza.

Scavi subacquei o prosciugamento
Se dagli scavi, l'appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, procederà al prosciugamento. Il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, verranno eseguiti a carico dell'appaltatore.
Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Reinterri
Per qualunque opera di reinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alla quote prescritte, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e quando adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per reinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché, la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, da tutte le parti e mai superiore a cm 30.
Il costipamento di ogni strato dovrà avvenire dopo sufficienti imbibizioni del materiale costituente lo strato stesso fino a raggiungere il 95% della densità modificata Proctor e sarà eseguito con mezzi meccanici adeguati e/o con pilonatura manuale.
Le materie trasportate a reinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a complemento carico dell'appaltatore.

DRENAGGI ED OPERE DI AGGOTTAMENTO

Definizione e classificazione

Il drenaggio consiste nell'abbassamento temporaneo o permanente del livello di falda al di sotto della base della massa di terreno che si deve proteggere e/o consolidare e si pone in opera quando è necessario eliminare la pressione di infiltrazione.
Si individuano due gruppi principali di metodi per eliminare la presenza di acqua nel terreno:

Metodi ad interruzione di flusso
Sono metodi che interrompono l'infiltrazione di acqua dal terreno:

- palancole metalliche
- diaframmi in C.A.
- pali prefabbricati
- congelamento
- iniezioni chimiche o di miscele a base cementizia, bitume o bentonite

Metodi di drenaggio
Sono metodi che determinano un abbassamento controllato del livello di acqua nel terreno:

- intercettazione dell'acqua all'interno dello scavo:
  - drenaggio per aggottamento libero
  - drenaggio con trincee drenanti
  - drenaggio con pozzi di richiamo
- intercettazione dell'acqua prima dello scavo
  - drenaggio con well-point verticale e well-drill
  - drenaggio con well-point orizzontale
  - drenaggio con pozzi profondi

Modalità di esecuzione

La scelta e la determinazione del sistema di drenaggio da utilizzare è a carico dell'appaltatore tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geologiche e geotecniche in prossimità del cantiere
- dimensioni e profondità di scavo
- durata del drenaggio
- coefficiente di permeabilità determinato con prove in sito o con prelievo e prove su campione
- determinazione della stratigrafia dei terreni da drenare
- livello di falda freatica e pressione idrostatica al fondo dello scavo
- determinazione delle escursioni stagionali della falda
- determinazione del livello di falda rispetto alle sottopressioni ammissibili durante la costruzione
- determinazione di possibili conseguenze sugli edifici e/o manufatti per effetto del drenaggio.

Drenaggi con aggottamento libero

Nel caso di scavi di sbancamento a larga sezione ed in presenza acqua di falda sono compresi negli oneri di scavo lo smaltimento delle acque con la formazione perimetrale sul fondo scavo di scoline in pendenza fino ai punti dove sono localizzate le pompe di sollevamento con adeguate alla qualità di acqua filtrante ed essere in grado di smaltire gli eventi meteorologici.
Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per la installazione, le spese di funzionamento, il personale per il montaggio e la sorveglianza in continuo e le spese per lo smobilizzo dell'attrezzatura compresi i trasporti.
Sono compresi inoltre tutti gli oneri per la formazione di fossati e/o canalizzazioni per lo smaltimento e/o formazione di vasche di decantazione.

Drenaggio con trincee drenanti

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Perciò, in caso di necessità, si collocherà sotto il piano di fondazione un canaletto o un tubo di drenaggio o una platea formata da file staccate di conci in calcestruzzo, così da ottenere, con l'impiego di pompe o in modo naturale, l'abbassamento della falda freatica sotto il piano di fondazione. Sopra i tubi di drenaggio, si estenderà uno strato di ghiaia; sui conci di collocheranno lastre per la copertura dei relativi canaletti, e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si comincerà la gettata di fondazione.
Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. Quando questo sia possibile, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti.

Drenaggio con pozzi di richiamo

Il sistema di drenaggio con pozzi drenanti a grande diametro può essere utilizzato per l'abbattimento della falda freatica quando sussistano le seguenti condizioni:

- aumento della permeabilità del terreno con la profondità;
- terreno di scavo con una notevole permeabilità e grossa granulometria;
- strato di terreno al di sotto dello scavo permeabile e di spessore tale da consentire una adeguato immersione della parte fenestrata dei pozzi.

Il pozzo profondo è costituito da una serie di elementi in acciaio o materiale plastico opportunamente fenestrato e collegato fra loro.
La formazione del pozzo deve avvenire con l'impiego di apposite attrezzature scelte dall'appaltatore in accordo con la Direzione Lavori che scavano all'interno di una camicia in acciaio di diametro superiore a quella del pozzo. Al raggiungimento delle quote previste nel progetto approvato dalla Direzione Lavori, si installano gli elementi in acciaio all'interno della camicia dosando e ubicando opportunamente gli elementi ciechi e finestrati.
Lo spazio residuo tra la camicia e gli elementi in acciaio deve essere saturato con ghiaietti mono granulare per garantire una elevata permeabilità quindi si procede all'estrazione della camicia in acciaio.
All'interno sarà installato il sistema di pompaggio sommerso ad elevato prevalenza dimensionato secondo quanto previsto dal progetto approvato.
Devono essere previste inoltre a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per lo smaltimento superficiale delle acque drenate nei riceventi naturali a qualunque distanza essi siano.

Drenaggio con well-point verticale

Il sistema di drenaggio well-point viene utilizzato nei terreni permeabili con una porosità come, ghiaie, limi, sabbie, argille e si basa sull'accelerazione del flusso di falda in direzione degli elementi filtranti (well-points) messi in depressione mediante una pompata ad alto grado di vuoto (Munita di depressore).
La progettazione e la scelta dell'impianto di drenaggio da impiegare dipendono strettamente dalle condizioni stratigrafiche e idrogeologiche dei terreni da drenare.
Per l'individuazione del modello idraulico è necessario conoscere dei terreni interessati:

- le condizioni stratigrafiche
- le condizioni di permeabilità
- le relazioni tra la falda acquifera interessata e le condizioni idrogeologiche circostanti
- la logistica di cantiere.

Resta a carico dell'appaltatore l'onere di predisporre il progetto esecutivo dell'impianto di drenaggio da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Modalità esecutive
L'impianto di un sistema Well-points è costituito da diversi elementi:

- elemento filtrante
- collettori
- pompe a vuoto

L'infissione delle punte filtranti deve avvenire con espulsione di acqua in pressione attraverso l'estremità della punta provocando il rammollimento del terreno e la sua risalita con conseguente avanzamento della punta stessa.
Per ridurre i tempi di infissione nei lavori di posa condotte è possibile utilizzare collettore e sfruttando la pressione in uscita dal rubinetto.
In terreni argillosi è consentito l'utilizzo di trivelle idrauliche.
Le punte filtranti sono intercollegate con un collettore di aspirazione collegato a sua volta con i gruppi di aspirazione che possono essere:

- elettropompe
- motopompe

Sono inoltre previsti a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per:

- preparazione del materiale da utilizzare
- assistenza ordinaria e straordinaria di manutenzione
- esecuzione dei prefiltri
- oneri di noleggio e dei necessari consumi di energia
- la manodopera necessaria per l'installazione e smobilizzo dell'impianto secondo le necessità operative di cantiere
- preparazione area per montaggi impianto.

Well-point orizzontale
Il well-point orizzontale consiste nella stesa sotterranea di un particolare tubo drenante in PVC corrugato di diametro variabile, opportunamente finestrato e rivestito con calza di TNT, collegato ad una pompa aspirante in superficie.
La progettazione dell'impianto di drenaggio da impiegare dipende strettamente dalle condizioni stratigrafiche e idrogeologiche dei terreni da drenare.
Per l'individuazione del modello idraulico è necessario conoscere dei terreni interessati:

- le condizioni stratigrafiche
- le condizioni di permeabilità
- le relazioni tra la falda acquifera interessata e le condizioni idrogeologiche circostanti
- la logistica di cantiere

Resta a carico dell'appaltatore l'onere di predisporre il progetto esecutivo dell'impianto di drenaggio da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Modalità esecutive
L'infissione della tubazione drenante si effettua con un'apposita macchina con scavo in trincea di cm. 25 a profondità variabile.
La macchina deve essere dotata di dispositivo di scavo a catena a rulli con speciali benne a cucchiaio che scavano il terreno in modo da depositarlo nella trincea creata in precedenza.
La posa del tubo drenante flessibile deve avvenire contemporaneamente allo scavo, attraverso una cavità situata sopra la sezione ascendente della catena di scavo.

Diametro e lunghezza del dreno variano in funzione della natura del terreno, del coefficiente di permeabilità e del tipo di pompa impiegata.
Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per l'accesso alle zone di lavoro, la logistica di cantiere, l'installazione delle pompe di aspirazione in numero e potenza previste nel progetto di drenaggio autorizzato dalla Direzione Lavori, l'allontanamento delle acque di drenaggio sino ai riceventi, la manodopera e le attrezzature necessarie per l'esecuzione dei lavori e in fine lo smobilizzo delle apparecchiature di drenaggio.

Drenaggio con pozzi profondi

Il pozzo profondo è costituito da una serie di elementi in acciaio o materiale plastico opportunamente finestrati e ciechi e collegabili fra loro. L'installazione avviene con l'impiego di apposite attrezzature che scavano all'interno di una camicia in acciaio di diametro superiore a quello del pozzo.
Raggiunta la quota voluta, si installa il pozzo all'interno della camicia dosando e ubicando opportunamente gli elementi ciechi e quelli finestrati.
Lo spazio residuo tra pozzo e camicia viene saturato con ghiaietto monogranulare di elevata permeabilità, quindi si procede alla estrazione della camicia.
All'interno del pozzo viene installata a profondità voluta, una elettropompa sommersa ad alta prevalenza e portata. Tali pozzi raggiungono profondità di qualche decina di metri, mentre per i pozzi superficiali utilizzabili nei terreni di grossa granulometria si possono usare pompe autoadescanti con tubo di aspirazione immerso nel pozzo stesso. I pozzi normalmente vengono distanziati dai 6 ai 60 metri, secondo l'abbattimento di falda e la permeabilità del terreno.

STRUTTURE IN C.A.

Scopo e campo di applicazione

La presente specifica tecnica riguarda le modalità di esecuzione, i metodi di verifica e le procedure di controllo per tutti i materiali costituenti le strutture in c.a. Le specifiche della presente norma si applicano alle strutture in c.a. eseguite in cantiere e/o prefabbricate in stabilimento.

Normativa di riferimento

Geotecnica

Legge n. 64 del 02/02/1974 “Norme geotecniche”
LL.PP. 11/03/1988 “Norme riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
Circolare LL.PP. del 24/09/1988 n. 30483 “Norme tecniche indagini su terreni e rocce”, Legge 2/2/1974 n. 64 - Art. 1 “Istruzioni per l’applicazione del D.M. 11/3/88”

Strutture

Legge n. 1086 del 5/11/1971 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale, precompresso ed a struttura metallica”
D.M. LL.PP. del 14/2/1992 “Norme Tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
Circolare LL. PP. del 24/06/1993 n. 37406 “Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 14/02/1992”, da utilizzare solo per calcolo tensioni ammissibili.
DM. LL.PP. del 9/01/1996 “Norme tecniche per il calcolo l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”
EUROCODICE 2 Progettazione delle strutture di calcestruzzo
EUROCODICE 4 Progettazione delle strutture composite di acciaio e calcestruzzo.
Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20.03.03.

Murature

D.M. LL.PP. 20/11/1987 “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”.
Circolare LL.PP. 4/01/ 1989 n. 30787 “Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzioni e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”.

Carichi e sovraccarichi

D.M. LL.PP. 12/02/1982 “Aggiornamento delle norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”, solo calcoli tensioni ammissibili.
Circolare LL.PP. 24/05/1982 n. 22631 “Istruzioni applicative - D.M. 12/02/1982”.
DM. LL.PP.16/01/1996 Norme tecniche per le costruizoni in zone sismiche.

Materiali e componenti

Calcestruzzo

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metalliche.
Decreto Ministeriale 09/01/96, 15/10/96 Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 27996 del 31 ottobre 1986 Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
UNI EN 12350 Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere
UNI EN 12390-1,2,5,7 Provini di calcestruzzo-Preparazione e stagionatura
UNI 6130/1 Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica-Forma e dimensioni
UNI EN 12390-3 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di compressione
UNI 6133 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di flessione
UNI 6135 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di trazione

UNI 6393 Controllo della composizione del calcestruzzo fresco
UNI EN 12350-6 Massa volumica del calcestruzzo-Determinazione su calcestruzzo fresco
UNI EN 12350-7 Massa volumica del calcestruzzo-Determinazione su calcestruzzo indurito
UNI 7087 Calcestruzzo-Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo
UNI 7548-1,2 Calcestruzzo leggero-Determinazione della massa volumica
UNI 7699 Calcestruzzo-Determinazione dell'assorbimento di acqua alla pressione atmosferica
UNI EN 932-1,3 Calcestruzzo fresco- Determinazione della consistenza-Spandimento alla tavola a scosse
UNI 8981/1 – 7 Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo
UNI EN 12504-1,2 Calcestruzzo indurito-Determinazione dell'indice sclerometrico
UNI EN 12350-1 Calcestruzzo fresco-Criteri generali di campionamento
UNI 9417 Calcestruzzo fresco-Classificazione della consistenza
UNI EN 12350-2 Calcestruzzo fresco-Determinazione della consistenza-Prova di abbassamento al cono (slump test)
UNI EN 12350-3 Calcestruzzo fresco-Determinazione della consistenza-Prova Vébé
UNI EN 12350-4 Calcestruzzo fresco-Determinazione della consistenza-Indice di compatibilità
UNI 9524 Calcestruzzo indurito-Rilievi microsismici mediante impulsi d'onde vibrazioni ad alta frequenza, in campioni o strutture di calcestruzzo semplice, armato o precompresso
UNI 9536 Calcestruzzo indurito-Determinazione della forza di estrazione con inserti preinglobati nel getto

Aggregati
UNI 8520/1; UNI EN 1367-2; UNI EN 1744-1; UNI EN 1097-6; UNI EN 933-8; UNI 8520/17; UNI EN 933-3; UNI EN 1097-2; UNI 8520/2; UNI EN 1367-1; UNI 8520/21; UNI 8520/22; UNI EN 933-1; UNI EN 1097-3; UNI 8520/8 (Aggregati inerti)
UNI EN 13055-1; UNI 11013; UNI 7549/8 (Aggregati leggeri).

Additivi
UNI EN 934-2 - UNI 10765, UNI 7109 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7110, UNI EN 480-8, UNI 7112 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7114 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7115 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7116 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7117 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7118 (norma in corso di aggiornamento), UNI EN 480-10, UNI 7120 (norma in corso di aggiornamento)
UNI EN 934-2 (superfluidificanti)

Prodotti disarmanti
UNI 8866/1/2

Prodotti filmogeni
UNI 8656 a UNI 8660

Strumenti dosatori
D.P.R. 12 novembre 1958 n°1215 (G.U. 28 gennaio, n °22) Modificazioni ed aggiunte al regolamento per la fabbricazione dei pesi, delle misure e degli strumenti per pesare e per misurare - approvato con Regio Decreto 12 giugno 1902, n°226
D.M. 5 settembre 1969 (G.U. 27 settembre, n°246) N orme per l'ammissione alla verificazione metrica ed alla legalizzazione degli strumenti per pesare di tipo speciale, a funzionamento automatico e non, genericamente denominati "bilance per centrali di betonaggio", destinati ad essere inseriti in apparecchiature per la fabbricazione del calcestruzzo
D.M. 25 giugno 1984 (G.U. 30 giugno, n°179) Dispos izioni sugli strumenti per pesare a funzionamento non automatico.

Conglomerati cementizi

La presente specifica stabilisce i criteri e le modalità di impiego dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione, le sue proprietà allo stato fresco ed indurito ed i metodi di prova e controllo.

Classificazione

I conglomerati cementizi per il loro utilizzo nelle strutture in c.a. eseguite in opera devono avere prestazioni conformi alla classificazione prevista dalla norma UNI EN 206-1, in funzione della classe di esposizione.

Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi

Cemento

Potranno essere impiegati cementi tipo 325, 425 e 525 che soddisfino i requisiti di accettazione di cui alla Legge n°26/5/1965, n°595 ai Decreti del Ministro per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato in data 14/1/1966 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", 3/6/1968 "Nuove norme sui requisiti e modalità di prova cementi", 20/11/1984 "Modificazioni DM 03/06/68 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova cementi", 13/9/1993 "Abrogazione di alcune disposizioni DM 03/06/68" e norme UNI-ENU 197/1.

Il cementificio dovrà garantire la composizione specificando il metodo di misura adottato per la determinazione.

Il cemento dovrà provenire da cementifici in grado di garantire la continuità di fornitura e la costanza del tipo.

I requisiti chimici e fisici del cemento e le resistenze meccaniche dovranno essere controllati anche dall'appaltatore alla qualificazione ed in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella sottoriportata.

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori.

CARATTERISTICHE	PROVA
Generali	Sec. L. 595/95 e DM 03/06/68
Contenuto di C3A	Analisi chimica
Contenuto di C4AF + 2C3A	Analisi chimica

Le prove vanno eseguite con le seguenti cadenze:

- Alla qualificazione.
- Ad ogni cambio di fornitore.
- A richiesta di AGAC.
- Ogni 10.000 q.li in corso d'opera.

Ceneri volanti e microsilica

Non è ammesso l'utilizzo di ceneri volanti e/o microsilica, come aggregati in sostituzione della frazione fine delle sabbie.

Aggregati

Gli aggregati impiegati per il confezionamento del conglomerato cementizio potranno provenire da vagliatura e trattamento dei materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava e dovranno essere conformi alla norma UNI 8520-2.

Si dovranno, altresì, adottare particolari cautele nell'utilizzare aggregati esposti a rischio di reagire chimicamente con gli alcali contenuti nel cemento; gli accorgimenti necessari ad escludere tali fenomeni verranno concordati con la Direzione Lavori di volta in volta.

Sia le sabbie che gli aggregati grossi dovranno avere una massa volumica reale non inferiore a 2,6 gr/cm^3. Tutte le caratteristiche degli aggregati, di cui alla citata norma UNI 8520-2, dovranno essere verificate con le seguenti cadenze:

- alla qualificazione;
- a richiesta Enìa.

Acqua di impasto

Acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ed avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella sottoriportata. Le predette analisi dovranno essere eseguite ogni qualvolta lo richiederà la Direzione Lavori.

CARATTERISTICHE	PROVA	LIMITI DI ACCETTABLITA'
Ph	Analisi chimica	Da 5.5 a 8.5
Contenuto di solfati	Analisi chimica	SO4 < 800 mg/l
Contenuto di cloruri	Analisi chimica	CI < 300 mg/l
Contenuto di acido solfidrico	Analisi chimica	< 50mg/l
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	< 3000 mg/l
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	< 200 mg/l
Contenuto di sostanze solide sospese	Analisi chimico – fisica	< 2000 mg/l

Additivi e disarmanti

Additivi da utilizzarsi, eventualmente, per il rispetto delle caratteristiche delle miscele di conglomerato cementizio, potranno essere impiegati dopo valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive d'impiego.
Tali prodotti, che dovranno essere conformi alle Norme UNI EN 934-2, UNI 10765, UNI 7109 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7110, UNI EN 480-8, UNI 7112 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7114 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7115 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7116 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7117 (norma in corso di aggiornamento), UNI 7118 (norma in corso di aggiornamento), UNI EN 480-10 e UNI 7120 (norma in corso di aggiornamento) verranno autorizzati da AGAC, sulla scorta di una documentazione, da presentarsi a cura dell'appalta-tore, basata su un'ampia sperimentazione pratica su tipo, dose ed effetti del prodotto da impiegare. E' vietato usare lubrificanti di varia natura e olii bruciati come disarmanti, saranno invece impiegati prodotti specifici per i quali è stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

Conglomerati cementizi

Requisiti generali

Miscele dei conglomerati cementizi dovranno raggiungere le caratteristiche minime di resistenza e durabilità derivanti dalla progettazione e soddisfare inoltre a quanto indicato nella UNI EN 206-1.
Il dosaggio ed il tipo di cemento debbono essere scelti in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, con particolare riferimento alle resistenze meccaniche, durabilità e temperatura nel getto. In condizioni di attacco chimico del calcestruzzo la quantità minima di cemento sarà quella prevista nella NORMA UNI 8981/2a o verrà espressamente indicata dal progettista ed approvata dalla Direzione Lavori.

Granolumetrie degli aggregati

Gli aggregati appartenenti a diverse classi granulometriche e mescolati tra loro in adeguate percentuali, dovranno formare miscele granulometriche costanti tali che l'impasto fresco ed indurito abbia i requisiti, nel seguito indicati, di consistenza, omogeneità, aria inglobata, resistenza, permeabilità e ritiro. Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, dia la massima compattezza al conglomerato cementizio, compatibilmente con gli altri requisiti nel seguito indicati.
In una singola pezzatura non dovranno essere presenti, di norma, più del 15% di frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori e superiori. Sarà facoltà di Enìa approvare eventualmente l'adozione di granulometria discontinua con preventiva verifica che l'impasto risponda alla prova di omogeneità. Il diametro massimo dell'inerte dovrà essere scelto in funzione delle dimensioni dei copriferri ed interferri, delle caratteristiche geometriche delle casseforme, delle modalità di getto e tipo di mezzi d'opera, tenuto conto della lavorabilità del conglomerato fresco; in ogni caso non potrà essere superiore ai tre quinti della dimensione minore tra quella di copriferro o interferro.

Rapporto acqua/cemento

La quantità d'acqua da usare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua contenuta e assorbita dagli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 1097-6 per la condizione "Satura a superficie asciutta", per la quale l'inerte non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua cemento sarà controllato periodicamente anche in cantiere secondo la norma UNI.

Lavorabilità
Parametro indicatore della lavorabilità del conglomerato cementizio fresco è la misura dell'abbassamento al Cono di Abrams (slump) in cm secondo UNI EN 206-1; tale prova dovrà essere eseguita in concomitanza a ciascun prelievo di campioni secondo quanto specificato dalle "Norme Tecniche" emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 05/11/71 e successive integrazioni. La prova è considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 24 cm. Il conglomerato dovrà inoltre presentarsi non segregato e la quantità di acqua essudata, misurata secondo UNI 7122/72 non dovrà essere superiore allo 0,1%.

Resistenza dei conglomerati cementizi agli agenti esterni

Conglomerati cementizi resistenti al gelo
Conglomerati cementizi sottoposti in opera a cicli di gelo-disgelo dovranno essere confezionati in modo tale che il coefficiente di permeabilità, ricavato secondo le indicazioni di cui al successivo punto 2.1, risulti non superiore a 10-11 cm/s su provini di laboratorio e non superiore a 10-10 cm/s su carote prelevate in sito. In caso di manufatti esposti a cicli di gelo-disgelo è opportuno integrare gli accorgimenti per la durabilità dei conglomerati cementizi, che dovranno essere additivati con additivi aeranti. In tal caso la percentuale di aria occlusa, misurata nel conglomerato cementizio fresco dovrà risultare come riportato nella tabella sottoriportata.

TABELLA: Percentuale di aria occlusa nel conglomerato cementizio fresco

DIAMETRO MAX AGGREGATI	ARIA OCCLUSA (*)
mm	%
10.0	8.00
12.5	7.00
20.0	6.00
25.0	5.00
40.0	4.50

(*) Tolleranza +/- 1%

La relativa determinazione del contenuto d'aria verrà eseguita secondo la Norma UNI EN 12350-7.
Tali conglomerati, qualora prescritto o richiesto da Enìa, saranno sottoposti alla prova di determinazione della resistenza a degradazione per cicli di gelo e disgelo secondo UNI 7087/72.

Conglomerati impermeabili
I conglomerati cementizi da impiegare in strutture in c.a. da adibire a contenitori di acqua da depurare devono avere caratteristiche intrinseche di impermeabilità. Pertanto la composizione dei conglomerati deve essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Produzione, trasporto, posa in opera e maturazione del conglomerato cementizia

Produzione
I conglomerati cementizi dovranno essere confezionati in centrali di betonaggio esterne.
Gli impianti e le centrali di betonaggio dovranno essere dotati di sistema di dosaggio automatico e di tutti gli strumenti ed attrezzature idonee a garantire un costante controllo dei dosaggi e delle granulometrie.

Cemento
Non è permesso mescolare fra loro cementi di diverso tipo e provenienza; per ciascuna struttura dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento.
Il cemento, se sfuso sarà conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica, se in sacchi sarà sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto e in ambiente chiuso.
I sacchi di cemento verranno conservati separatamente e chiaramente identificati; ogni silo conterrà un unico tipo di cemento.
Il dosaggio ed il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura nel getto in fase di idratazione.

Aggregati

Tutti gli aggregati dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polvere aderenti alla superficie.
La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.
Gli aggregati dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di stoccaggio dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire l'immagazzinamento senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.
Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

Pesatura e mescolamento

Il cemento, l'acqua ed additivi, dovranno essere misurati con dispositivi separati e usati esclusivamente per ciascuno di essi; gli aggregati dovranno essere dosati per pesate singole o cumulative di almeno tre classi.
Il cemento dovrà essere sempre pesato con bilancia indipendente più sensibile di quella per gli aggregati.
Dovrà essere controllato giornalmente il tenore di umidità degli aggregati ed inoltre le tramogge contenenti le sabbie dovranno essere dotate di strumenti idonei a misurare l'umidità nelle sabbie stesse all'inizio di ciascuna pesata in modo da regolare automaticamente il dosaggio di progetto dell'acqua.
Il cemento, l'acqua e gli eventuali additivi dovranno essere dosati con la precisione prevista al Prospetto XI della norma UNI EN 206-1.
L'impianto sarà dotato di pesi campione o di altri dispositivi ausiliari di taratura, per controllare l'accuratezza di ogni misura in tutto il campo di valori consentito da ogni strumento. Verrà predisposto un programma di controlli delle tarature eseguito da personale qualificato: le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi, tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. L'impianto dovrà essere costruito in modo tale che i componenti di un nuovo impasto non possano essere pesati finché non è stata ultimata la pesata e lo scarico dei componenti dell'impasto precedente. L'operatore dell'impianto dovrà disporre di tabelle complete di pesatura, per ogni impasto prodotto e per le varie quantità miscelate, in funzione dell'umidità nella sabbia.
Gli impasti dovranno rispondere ai requisiti di omogeneità di cui in appresso ed a tal fine il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere adeguati.
L'impasto dovrà avere:

- sufficiente coesività tale da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi separazione di singoli elementi;
- sufficiente lavorabilità tale che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti al termine della vibrazione in opera.

La lavorabilità dovrà essere ottenuta mediante l'impiego di additivi fluidificanti o superfluidificanti e mai impiegando maggiori quantità di acqua complessiva di quanta prevista nella composizione di progetto del conglomerato cementizio.
Nel luogo di produzione ed in cantiere saranno installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.
La produzione e la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere sospese nel caso che la temperatura scenda al disotto dei 5°C se l'impiant o di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli aggregati o dell'acqua tale da consentire di raggiungere una temperatura dell'impasto appena miscelato non inferiore a 14°C.

Trasporto e scarico

Il dosaggio nel tamburo delle betoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di inerte grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.
Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo del confezionamento a quello di impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare che si verifichi la segregazione dei vari componenti l'impasto o il deterioramento dell'impasto stesso. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore a 90 minuti.
Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare la diminuzione dell'efficacia dovuta sia ad accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.
È ammesso l'uso di scivoli soltanto se sarà garantita l'omogeneità dell'impasto.

Le benne a scarico di fondo ed i nastri trasportatori saranno eventualmente autorizzati in funzione della distanza di scarico.
Se pompato, il conglomerato cementizio dovrà avere alla bocca di uscita della tubazione il valore dello slump di progetto.
All'atto dello scarico saranno controllate l'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto.
In caso di fornitura di cls preconfezionato prodotto in impianti esterni, l'appaltatore è tenuto ad esibire alla Direzione Lavori la bolla di consegna per ogni carico, sulla quale devono essere registrate almeno le seguenti informazioni:

- denominazione dell'impianto di betonaggio;
- numero di serie della bolletta;
- data o ora di carico, vale a dire il tempo del primo contatto tra cemento e acqua;
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- specifiche, dettagli o riferimento alle specifiche (per esempio numero di codice o numero dell'ordinazione);
- quantità di calcestruzzo fornita, in metri cubi;
- denominazione o marchio dell'organismo di certificazione, se previsto.

Inoltre la bolla di consegna deve fornire i seguenti dettagli:

- per il calcestruzzo a prestazione:
  - classe di resistenza;
  - classe di esposizione o corrispondenti limitazioni nella composizione;
  - classe di consistenza;
  - tipo e classe di resistenza del cemento;
  - diametro massimo dell'aggregato;
  - tipi di additivo ed aggiunte, se utilizzati;
  - caratteristiche speciali;

Posa in opera

Operazioni di getto
I getti potranno iniziare solo dopo la verifica, da parte della Direzione Lavori, della preparazione e della rettifica dei piani di posa, delle casseforme e delle armature metalliche.
Nel caso di getti contro terra, si dovrà controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi la stesa di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto.
I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni.
Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti conteni-mento.
Prima del getto, tutte le superfici di contenimento del conglomerato cementizio dovranno essere lavate con acqua od aria in pressione ed i ristagni d'acqua saranno allontanati dal fondo della casseratura; tali superfici, se porose, dovranno inoltre essere mantenute umide per almeno 2 ore prima dell'inizio delle operazioni di getto.
Lo scarico del conglomerato cementizio dal mezzo di trasporto nelle casseforme, dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.
In tutti i casi di getti di strutture in elevazione e/o di fondazione superiori a m. 2.00, il getto del conglomerato cementizio, all'interno delle casseforme, deve avvenire con l'ausilio di una tubazione

convogliatrice (Metodo Contractor), di diametro adeguato allo spessore delle strutture; la tubazione deve restare sempre immersa nel cls per circa 30 o 50 cm. e venire gradualmente estratta dalla cassaforma contestualmente al riempimento del cassero.
Il conglomerato cementizio dovrò essere compattato con adeguato numero di vibratori ad immersione od a parete ove il cassero lo consenta.
Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti.
Durante il costipamento di uno strato, i vibratori ad immersione dovranno penetrare nello strato inferiore per omogenizzare adeguatamente la massa.
E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.
Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.
Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrate efficacemente.
Qualora il conglomerato cementizio dovesse essere gettato in presenza d'acqua, l'appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione.
Il conglomerato cementizio sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.
I metodi di maturazione, proposti dall'appaltatore, saranno preventivamente sottoposti all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori.

Riprese di getto
Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; nel caso ciò non fosse possibile ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori prima di poter effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti.
Qualora sia necessario effettuare il getto in più riprese, ad intervalli alle 2 ore, prima di riprendere le operazioni, il giunto di costruzione già formatosi, dovrà essere interposto un giunto impermeabilizzante (waterstop).
Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto.

Getti in climi freddi
Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulti inferiore ai 5°C.
In tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni precedentI, nonché quelle di cui alla Norma UNI 8981/87 parte 4a.
Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 14°C e che non siano congelate o inneva te le superfici di fondo o di contenimento del getto.

Getti in climi caldi
Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 33°C la temperatura dell'impasto n on dovrà superare i 25°C; per getti massivi tale limit e sarà convenientemente abbassato secondo le disposizioni della Direzione Lavori.
Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato sotto tale limite potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.
Potranno essere eventualmente impiegati additivi per ritardare la presa, autorizzati dalla Direzione Lavori per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio.
È tassativo l'obbligo di adottare sulle superfici esposte prodotti filmogeni o bagnatura continuamente rinnovata.

Stagionatura
Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto per mezzo di prodotti antievaporanti applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi approvati dalla Direzione Lavori.

Il metodo di maturazione prescelto dovrà assicurare il controllo delle variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, in modo tale da evitare fessurazioni o cavillature che compromettano le caratteristiche del conglomerato cementizio indurito e comunque in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 206-1.
Per le solette è fatto obbligo di applicare prodotti antievaporanti o la bagnatura continuamente rinnovata.
Qualora il prodotto antievaporante venisse applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si procederà alla bocciardatura delle superficie.
Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere accuratamente protetti per evitare urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Procedure di controllo

Generalità

Tutte le fasi di produzione, getto, stagionatura e collaudo del cls devono essere soggette a verifiche per accertarne la rispondenza alle specifiche di progetto e in accordo con quanto previsto dalla norma UNI EN 206-1
I controlli sul cls e sui suoi componenti previsti in successione sono:

- studio preliminare di qualificazione che definisce, le prove, gli studi, le certificazioni di qualità e le valutazioni da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori.
- controlli di conformità in corso d'opera che comprendono tutte le prove da effettuarsi sul cls fresco per la rispondenza dello stesso ai requisiti di progetto e tutte quelle operazioni e verifica previste dalla normativa UNI 9859 al punto 11.2.3 e 11.2.4.
- controlli sul cls posato in opera che comprende tutte le prove necessarie a determinare la rispondenza delle strutture in opera alle specifiche tecniche di progetto.

Per opere di particolare importanza potrà essere richiesto all'appaltatore dalla committente l'utilizzo di procedure per il controllo della qualità in conformità ed un accordo con quanto previsto e richiesto dalla norma UNI EN 206-1 - per le prestazioni la produzione, la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo.

Qualificazione

Almeno 45 giorni prima dell'inizio dei lavori di esecuzione delle opere in c.a., l'appaltatore dovrà ultimare la qualificazione degli impasti e dei relativi materiali per tutti i tipi e le classi di conglomerato cementizio richiesto.
L'appaltatore è tenuto a produrre la documentazione comprovante la conformità degli impasti e dei singoli componenti alle prescrizioni e norme riportate nel presente allegato.
In particolare alla relazione di qualificazione dovrà essere allegata la suddetta documentazione e dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- i materiali che si intendono utilizzare indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- conformità dei materiali costituenti la miscela d'impasto a quanto prescritto nel precedente punto 1;
- massa volumica reale s.s.a., massa volumica reale ed apparente ed assorbimento, per ogni classe di aggregati, secondo UNI 7549/76 parti 4a - 6a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
- tipo e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- valore della consistenza misurata con il Cono di Abrams;
- risultati delle prove preliminari di resistenza a compressione e curve di resistenza nel tempo;
- curve di resistenza in funzione dei valori di slump e del rapporto a/c;

- preparazione di provini per la determinazione delle caratteristiche di durabilità del conglomerato cementizio;
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento;
- sistemi di trasporto, di getto e di maturazione.

Solamente dopo l'esame e l'approvazione di detta documentazione nonché dopo aver effettuato, in contraddittorio con l'appaltatore, impasti di prova del conglomerato cementizio, l'autorizzerà l'inizio dei getti.
L'approvazione delle proporzioni delle miscele da parte non libererà, in nessun modo, l'appaltatore dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti.
La Direzione Lavori potrà non richiedere la qualificazione del calcestruzzo qualora il produttore e/o l'appaltatore siano qualificati sulla base della UNI EN ISO 9001.

Controlli di accettazione in corso d'opera
Controlli generali
La Direzione Lavori eseguirà controlli di conformità periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica secondo quanto specificato al paragrafo "qualificazione".
Il controllo di accettazione dovrà avvenire secondo quanto specificato dalle Norme Tecniche vigenti, per quanto riguarda le resistenze meccaniche. L'appaltatore è tenuto a presentare, ogni giorno, alla Direzione Lavori il dettagliato programma dei getti del giorno successivo indicando il luogo, la struttura, la classe di resistenza ed i m^3 di conglomerato cementizio previsti e l'impianto di confezionamento.
Se i risultati delle prove eseguite sui conglomerati cementizi o sui loro componenti non saranno conformi a quanto indicato nei calcoli statici, nei disegni e nelle presenti prescrizioni, sia per quanto riguarda la resistenza meccanica che la durabilità, l'appaltatore dovrà, demolire e ricostruire totalmente l'opera, oppure, a discrezione della Direzione Lavori sarà tenuto ad eseguire i lavori di adeguamento dallo stesso preposti e preventivamente approvati dalla Direzione Lavori stessa.
Sul conglomerato cementizio indurito Enìa potrà disporre l'esecuzione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi, quali sclerometro, ultrasuoni, misure di resistività ecc.
Tutti gli oneri per il prelievo di campioni e l'esecuzione delle relative prove da inviare a un laboratorio ufficiale restano a carico dell'appaltatore.

Controlli prima del getto
Prima di procedere alla chiusura dei casseri e al successivo getto l'appaltatore con la Direzione Lavori procederà a verificare che:

- i casseri ed i ferri d'armatura siano ben posizionati;
- siano stati eliminati polvere, segatura, neve e ghiaccio e pezzi di filo di ferro dai casseri e dal loro fondo;
- i giunti di ripresa siano ravvivati;
- i casseri ed i sottofondi siano stati inumiditi;
- i casseri risultino ben saldi;
- siano predisposte eventuali aperture d'ispezione nei casseri;
- le giunzioni dei casseri siano a tenuta ad evitare fuoruscita di pasta cementizia;
- la superficie dei casseri sia preparata;
- le armature siano pulite, prive di depositi che possano ridurre l'aderenza (per esempio tracce di disarmanti, ghiaccio, pitture, scaglie di ruggine);
- gli impianti siano ben collocati (posizione, stabilità, pulizia);
- vi sia disponibilità di adeguati mezzi per il trasporto, compattazione e stagionatura, in funzione delle prescritta consistenza del calcestruzzo;
- sia disponibile personale competente.

Controlli durante il getto
Sarà cura dell'appaltatore accertare in contraddittorio con la Direzione Lavori che:

- il calcestruzzo resti omogeneo durante trasporto e getto;
- il calcestruzzo venga distribuito uniformemente nei casseri ed uniformemente compattato;
- si eviti segregazione durante la compattazione;
- l'altezza massima consentita di caduta del calcestruzzo non venga superata;
- sia rispettato lo spessore degli strati di calcestruzzo;
- la velocità di getto e la risalita del calcestruzzo nelle casseforme siano compatibili con la pressione sopportabile dai casseri;
- il tempo intercorso tra la miscelazione o consegna del calcestruzzo od il getto sia compatibile con l'intervallo di tempo prescritto;
- siano adottate le opportune speciali precauzioni nel caso di getto in climi caldi o freddi;
- siano adottate le opportune precauzioni nel caso di getto in estreme condizioni ambientali, per esempio pioggia battente;
- siano correttamente posizionati i giunti di costruzione;
- venga effettuato il trattamento dei giunti di costruzione prima dell'indurimento; e operazioni di finitura rispettino le prescrizioni
- i metodi di getto ed il tempo di stagionatura siano adeguati alle condizioni ambientali ed allo sviluppo previsto delle resistenze;
- si evitino vibrazioni o colpi che potrebbero causare danni al calcestruzzo fresco.

Durante il getto saranno prelevati campioni di conglomerati cementizi nelle quantità e nei metodi previste dal DM. LL.PP. del 9/01/1996 e smi.
Saranno inoltre effettuate tutte le prove necessarie per determinare la rispondenza del cls alle specifiche di progetti e a quanto previsto nella qualificazione.
Le prove da effettuare saranno determinate nella qualità e quantità secondo quanto previsto dalle norme e secondo quanto previsto dalla presente specifica.

Controlli sul cls indurito
Saranno effettuati a lavori ultimati prove sui materiali posati in opera.
I controlli di rispondenza dei materiali posati a quanto prescritto dalle specifiche tecniche di progetto e alla vigente normativa, saranno effettuati con:
Prelievo di cilindri in cls con dei carotaggi continui per determinare:

- la resistenza meccanica del calcestruzzo;
- la densità;
- la porosità;
- la percentuale dei vuoti;
- la composizione della miscela;
- il contenuto di cemento secondo UNI (metodo Formentini)
- la permeabilità
- la determinazione della durabilità

<u>Prescrizioni comuni per i criteri di controllo</u>
Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore Lavori.
Il Direttore Lavori dovrà inoltre curare, mediante sigle, etichettature indelebili ecc., che i provini inviati per le prove ai laboratori ufficiali siano effettivamente quelli prelevati alla presenza sua o del tecnico di sua fiducia.
La domanda di prove al laboratorio ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore Lavori e dovrà contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.
Se una prescrizione del "controllo di accettazione" non risultsse rispettata, occorrerà procedere:

- ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante le prove complementari ove esistessero, o con prelievo di provini del calcestruzzo indurito messo in opera (es. carotaggi) o con l'impiego di altri mezzi d'indagine secondo UNI EN 12504-1,2; UNI 924 e UNI 9536. Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero tranquillizzanti si potrà:
- dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono assolutamente obbligatori.

Casseforme

Generalità

Le casseforme necessarie al contenimento del conglomerato cementizio potranno essere in legno, metalliche o di alto materiale sufficientemente rigido per resistere, senza deformazioni, al peso proprio, al peso dei getti nonché ai carichi da persone, ponteggi ed attrezzature.

Progetto e costruzione

Le casseforme e le relative opere di sostegno dovranno essere progettate a cura dell'appaltatore.
Nei casi in cui le casseforme e/o le relative armature di sostegno comportino particolari problemi in ordine al loro dimensionamento o alle modalità della loro esecuzione la committente potrà ordinare all'appaltatore di sottoporre alla sua approvazione prima dell'inizio dei getti, il relativo progetto esecutivo (calcoli statici e disegni) restando comunque l'appaltatore responsabile degli eventuali errori e/o manchevolezze di progettazione che comportino oneri aggiuntivi in corso d'opera.
Nella progettazione delle casserature l'appaltatore deve necessariamente provvedere tutte le opere per la sicurezza dei lavoratori così come previsti dalle vigenti norme di legge e dal piano di sicurezza.
Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.
Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità se è elemento portante e che non sia dannosa se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui.
I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.
Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.
Nelle strutture in c.a. per il contenimento di acqua potabile è consentito l'uso di quei disarmanti che non rilasciano residui tossici. Sarà pertanto a cura e spese dell'Appaltatore prima dell'inizio dell'applicazione dei rivestimenti procedere all'eliminazione di ogni residuo di prodotti disarmanti.
Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, e qualora lo richieda, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e le vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.
Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.
Le riprese di getto saranno sulla faccia vista delle linee rette e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm.
Per tutte le strutture di contenimento liquidi, vasche per impianti di depurazioni e le relative opere accessorie, la tenuta idraulica deve essere garantita con la posa di idonei elementi water stop quali:

- profili in P.V.C
- cordoni espandenti idrosensibili in resina o con Bentonite sodica

La scelta della tecnologia da impiegare e il disegno della ripresa di getto devono essere approvati dalla Direzione Lavori qualora non indicati nel progetto esecutivo fornito dalla committente.

Legature e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posizione la casseratura quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista usando dispositivi non deteriorabili; non è consentito l'uso di distanziatori tipo Fix-rapid (a lamelle orizzontali).
L'uso di questi distanziatori sarà consentito solo se ricavati da lamiere di acciaio inox AISI 304 L/ 316 L e ritorti.
Nelle strutture destinate a vasche di impianto di depurazione è consentito solo l'uso di dispositivi distanziatori tipo WATER-STOP approvati dalla Direzione Lavori non deteriorabili nel tempo.
È vietato l'uso di distanziatori, per armature metalliche, in legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.
La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche, semisferiche, triangolari.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze.
L'impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Nuove Norme Tecniche di cui al DMI 14/01/2008 e smi e alla circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 2/2/009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche perle costruzioni" e al D.M. 9/01/1996 e dalla norma UNI EN 206-1.
Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili dalla Direzione Lavori dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.
I vespai dovranno essere eliminati a cura e spese dell'appaltatore con la demolizione e ricostruzione con malte e/o betoncini ritiro compensato.
In alternativa in accordo con la Direzione Lavori potrà essere autorizzato l'uso di iniezioni di intasamento a base di resina. Eventuali elementi metallici, quali chiodi, distanziatori lamellari o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati fino a garantire il copriferro di progetto e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta a ritiro compensato.
Dopo la scasseratura dovranno essere adottati inoltre i provvedimenti per evitare la rapida essicatura delle superfici ed il loro brusco raffreddamento secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 206-1, dalle specifiche tecniche di progetto e dal D.M. LL.PP.09/01/1996.

Controllo del colore

Il colore superficiale è determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma e pertanto per garantirne l'uniformità, per ogni singola opera, il cemento dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre della stessa cava ed avere granulometria e composizione costante.
Le opere o i componenti delle opere che dovranno avere lo stesso aspetto superficiale, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura.
In particolare si dovrà curare che l'essiccazione della massa del conglomerato cementizio sia lenta ed uniforme.
Si dovranno evitare le condizioni per le quali si potrà avere la formazione di efflorescenze sul conglomerato cementizio, e, qualora queste si formino, sarà facoltà della Direzione Lavori chiedere che esse vengano eliminate a cura e spese dell'appaltatore.
Le superfici finite e curate come indicato ai punti precedenti dovranno essere adeguatamente protette se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo per le superfici stesse.
Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altro che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.

Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovuto alla presenza di ferri di ripresa; in tali casi occorrerà prendere i dovuti provvedimenti evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.
Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del conglomerato cementizio dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore con i provvedimenti che riterrà più idonei.

Acciaio per c.a.

Generalità
Le armature metalliche dovranno essere lavorate e poste in opera con tassativo ed assoluto rispetto di quanto indicato sul progetto esecutivo approvato dalle Direzione Lavori (tipo di materiale; posizione delle barre; diametri; numero delle barre; sagomature; ancoraggi). Gli elementi costituenti l'armatura dovranno essere lavorati con precisione tale che la loro posa in opera avvenga senza adattamenti e/o modifiche alla distribuzione di progetti.

Posa in opera

Posa in armatura tradizionale
Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico approvati in corso d'opera dalla Direzione Lavori.
Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a mm 0,6 in modo da garantire l'invariabilità della geometria delle gabbia durante il getto.
L'appaltatore dovrà adottare, inoltre, tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.
Si precisa che la Direzione Lavori, constatato anche la sola possibilità di movimento degli elementi di orditura metallica, proibirà la chiusura dei casseri e il successivo getto fino alla corretta sistemazione delle armature.
Nel caso in cui, a getti iniziati, venisse constatato l'avvenuto spostamento delle armature la Direzione Lavori ordinerà senz'altro, ove non possibile con altri interventi, la demolizione di quanto costruito e il suo corretto rifacimento a cura e totale carico dell'appaltatore.
L'appaltatore dovrà provvedere, ove necessario, ad integrare la gabbia stessa con barre speciali per poter eseguire il trasporto, il sollevamento e la posa in opera delle gabbie di armatura, salvaguardandone l'integrità, quali diagonali di irrigidimento, occhielli per l'imbragatura con mezzi di sollevamento ecc.
Il distanziamento delle barre disposte in strati successivi sarà sempre eseguito con spezzoni di tondo di diametro opportuno.
Anche tutti gli incroci di detti distanziatori con le barre di armature, dovranno essere adeguatamente legati con filo di ferro ricotto.

Piegature delle barre
Le barre di armatura non dovranno, in nessun caso, essere piegate a caldo; dovranno avere nelle piegature un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro.
Le barre sollecitate a tensione dovranno essere prolungate, oltre la zona teorica nella quale viene richiesta il loro massimo contributo, in misura sufficiente a garantire l'ancoraggio con gli altri elementi strutturali secondo quanto previsto dalle norme vigenti.

Giunzione delle barre
Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si dovranno realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in modo che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di un terzo di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni continue non meno di 60 volte il diametro dei ferri di maggiore sezione.
Sono ammesse giunzioni saldate su acciaio saldabile e l'uso di manicotti di giunzione speciali (filettati e/o a pressione) purché previsti nel progetto esecutivo e/o approvati dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Copriferro
Le barre di armatura dovranno distare dalle facce esterne del calcestruzzo (copriferro) almeno 2 cm nel caso di solette e almeno 3 cm nel caso di pilastri, travi, nervature, muri. Tali misure dovranno essere aumentate in presenza di emanazioni nocive od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori richiederanno opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti elettrosaldate zincate a caldo).
Pertanto per tutte le strutture relative ad impianti di depurazione si prescrive in modo tassativo un copriferro di 4 cm misurato dal bordo esterno dell'armatura di ripartizione e/o principale.
Il distacco del copriferro dovrà essere garantito con la posa in opera di rete metallica diam. 5 20x20 zincata a caldo collegato all'armatura della struttura con dispositivi non deteriorabili da approvare da parte della Direzione Lavori.
Le barre di armatura dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione (interferro) di almeno una volta il diametro dei ferri medesimi e di non meno di 2 cm.

Prove e controlli
In corso d'opera è previsto a cura e a carico dell'appaltatore l'effettuazione di prelievi in contraddittorio di campioni sul materiale in arrivo secondo le modalità previste dal DM 14/2/1992 e degli allegati 3/4/5/6 e dal D.M. 09/01/1996 ed allegati e s.m.i. - da inviare al laboratorio ufficiale per l'effettuazione delle prove.

STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità
Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e successive variazioni ed integrazioni, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.
L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di dettaglio di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché, la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'appaltatore.

Prescrizioni relative alla fornitura
L'appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto.
Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione stessa, così da acconsentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.
Accettati i materiali - ferme comunque restando le responsabilità dell'appaltatore al riguardo - dovrà procedersi, per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonchè per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.
I campioni - alla cui esecuzione l'appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

Prescrizioni costruttive
La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno essere accuratamente pulite nonché, quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione Lavori, adeguatamente pianate.
Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgono le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.
Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazione di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.
Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché, questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'appaltatore effettuerà alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni dettate dalle norme in tema di prevenzione antinfortunistica e di tutela dei lavoratori addetti alle operazioni di montaggio in cantiere.

Protezione superficiale

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione Lavori. Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione Lavori.

Zincatura a caldo
In presenza di ambiente aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, secondo la norma UNI, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

Preparazione delle superfici
La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongono i pezzi. La preparazione consisterà nelle accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa, di norma mediante vernice al cromato di zinco, dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma.
La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da un accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica SSPC-SP 10/63 del 1.10.1963 pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, tale specifica è, tra l'altro, riportata nel testo "la pitturazione delle costruzioni in acciaio", edito nel dicembre 1966 dall'ITALSIDER , o decappaggio.

In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in via del tutto eccezionale per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni. Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'elenco per questa operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con i pezzi previsti dall'elenco per la verniciatura.

Prove e collaudi

Generalità

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'appaltatore darà comunicazione alla Direzione Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento delle ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.
Per i prodotti non qualificati la Direzione Lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura.
Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'appaltatore.* Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 27 luglio 1985 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a secondo del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione

L'appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.
Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'appaltatore informerà la Direzione Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971.

PARATOIE, SARACINESCHE, VALVOLE

Paratoie

Le paratoie a sezione circolare sono in acciaio, in esecuzione compatta con tenuta nei due sensi di flusso.
Caratteristiche costruttive:

- telaio: acciaio inox AISI 304 o acciaio zincato a caldo in struttura autoportante
- piatto: acciaio inox o acciaio zincato a caldo AISI 304
- madrevite dello stelo: bronzo
- tenuta: EPDM

- massimo carico idraulico: 12 m
- fissaggio: a muro con tasselli chimici

Paratoie a stramazzo

Le paratoie a sezione rettangolare o quadrata in acciaio, in esecuzione compatta con tenuta nei due sensi di flusso, saranno installate sui ripartitori di portata per la regolazione dei flussi.

Caratteristiche costruttive:
- telaio: acciaio inox AISI 304 o acciaio zincato a caldo in struttura autoportante
- piatto: acciaio inox AISI 304 o acciaio zincato a caldo
- azionamento mediante vite in acciaio AISI 420
- tenuta: EPDM
- fissaggio: con tasselli chimici o da inghisare a muro

Saracinesche in ghisa a cuneo gommato

Le saracinesche in ghisa a cuneo gommato, a corpo piatto, saranno installate sulle linee liquami e fanghi così come indicato negli elaborati grafici.

Caratteristiche costruttive:
- corpo valvola: ghisa sferoidale GG 50
- coperchio: ghisa sferoidale GG 50
- cuneo di chiusura: in ghisa sferoidale GG 50 con rivestimento in elastomero NBR/EPDM
- albero: acciaio inossidabile
- madrevite: bronzo
- flangie e fori: norma UNI EN 1092-1
- Pressione d'esercizio: PFA 16
- guarnizione: gomma telata
- volantino:acciaio inossidabile
- bulloni: acciaio inossidabile
- tiranti e fissaggi: acciaio inossidabile con fissaggio chimico

Valvole di ritegno

L'installazione delle valvole di ritegno avverrà sulle tubazioni di linea acqua e linea fanghi allo scopo di impedire ritorni di flusso o inneschi di cortocircuitazioni idrauliche.
Le valvole saranno del tipo a palla con unione a flangia.
Caratteristiche costruttive:
- corpo valvola: ghisa GG50
- palla: alluminio rivestita con gomma NBR
- flangie e fori: norma UNI EN 2223 PN 16

CARPENTERIE METALLICHE

Rientrano nella presente specifica:

a) Staffaggi e sostegni
b) Grigliati di copertura e botole per pozzetti
c) Scale
d) Ringhiere, parapetti, passerelle
e) Giunti elastici
f) Flange

- Staffaggi e sostegni:

Saranno realizzati in profilati metallici o lamiere piane saldate elettricamente tra di loro. Non sono consentiti impieghi di scatolari metallici tipo tubi quadri, tondi, ecc…

- Grigliati di copertura e botole per pozzetti:

Salvo quando diversamente indicato, le coperture dei pozzetti, i camminamenti e le altre superfici, dovranno essere realizzate mediante l'impiego di lamiere striate di adeguato spessore, opportunamente irrigidite da profilati metallici, oppure da grigliati, aventi le caratteristiche di resistenza previste dalla vigente normativa, o per rispondere a condizioni di sollecitazioni diverse che comunque saranno indicate negli elaborati di progetto.
Dette coperture dovranno essere munite di idonei telai di contenimento realizzati pure essi in profilati metallici saldati elettricamente provvisti di zanche per l'inghisaggio alle strutture in c.a.
Materiali da utilizzare: acciaio zincato a caldo, acciaio inox.

- Scale

Le scale saranno realizzate con profilati metallici a gradini, da inghisare nel getto di calcestruzzo o da fissare con massellature o saldature alle strutture metalliche esistenti. La costruzione di dette scale dovrà essere fatta nel rispetto delle norme antinfortunistiche vigenti.
Nella realizzazione si impiegheranno esclusivamente profilati metallici di tipo pieno, sono esclusi i tubolari di qualsiasi sezione, ad eccezione dei corrimano.
Materiali da utilizzare: acciaio zincato a caldo, acciaio inox.

- Ringhiere, parapetti, passerelle, carpenterie

Per la loro realizzazione si dovranno impiegare profilati metallici. Tutte le parti dovranno essere unite tra loro per mezzo di saldature elettriche, con l'avvertenza di formare in punti stabiliti dei giunti di dilatazione.
Materiali da utilizzare: acciaio zincato a caldo, acciaio inox.

- Compensatori di dilatazione

I giunti flessibili che l'appaltatore dovrà provvedere per eliminare le problematiche generate dalle dilatazioni termiche e dalle vibrazioni potranno essere del tipo assiale, assiale/laterale, angolare e cardanici e saranno costituiti essenzialmente dalle seguenti parti:
- estremità flangiate con foratura a tenuta;
- corpo elastico costituito da soffietto ad onde metalliche o materiale in gomma sintetica o naturale con armatura interna composta da fili in acciaio e protezione esterna;

- Flange

Le flange previste nella realizzazione dell'impianto saranno quelle a collarino da saldare in testa con risalto tornito.

ZINCATURE E VERNICIATURE

Sono previsti tre principali metodi di protezione delle superfici metalliche:

- Zincatura: per carpenterie metalliche in genere
- Verniciatura epossibituminosa: usata normalmente per parti metalliche a contatto continuo con acqua
- Verniciatura epossivinilica: usata normalmente per strutture metalliche normalmente asciutte e/o in contatto occasionale con acqua (ad es. piovana)

ZINCATURA NORMALE

- Descrizione generale

Zincatura a caldo per immersione e/o con processo tipo "Sendzimit" o altri metodi adatti alle parti da zincare.

- Trattamenti preliminari

Decapaggio, sgrossatura, sabbiatura a seconda del processo di zincatura adatto.

- Zincatura

Eseguita con zinco ad elevata purezza (99,5%)
Classe di rivestimento "normale", corrispondente a: 380-400 gr. zinco/mq e 55-60 micron.
Ritocchi in opera con zincante inorganico a freddo.

VERNICIATURA EPOSSIBITUMINOSA

- Preparazione superfici

Sabbiatura al “metallo bianco” in accordo con: Svensk Standard grado Sa 2 ½

- Ciclo di verniciatura

Tipo vernice: epoxy-tar a due componenti
Numero delle mani: tre (a colori differenti)
Spessore minimo: 400 micron, dry film

1° mano
vernice epoxy-tar a 2 componenti
colore rosso (o nero)
spessore minimo 140 micron, min. dry film

2° mano
vernice epoxy-tar a 2 componenti
colore nero (o rosso)
spessore minimo 140 micron, min. dry film

3° mano
vernice epoxy-tar a 2 componenti
colore rosso (o nero)
spessore minimo 120 micron, min. dry film

VERNICIATURA EPOSSIVINILICA

- Preparazione superfici

Sabbiatura al “metallo bianco” in accordo con: Svensk Standard grado Sa 2 ½

- Ciclo di verniciatura

Tipo vernice: finitura epoxy-vinyl sopra primer epoxy-zine
Numero delle mani: 2+2 (a colori differenti)
Spessore minimo: 400 micron, dry film

1° mano
prodotto primer epoxy-zine a 2 componenti
colore rosso
spessore minimo 75 micron, min. dry film

2° mano
prodotto primer epoxy-zine a 2 componenti
colore grigio
spessore minimo 125 micron, min. dry film

3° mano
prodotto primer epoxy-zine a 2 componenti
colore verde
spessore minimo 125 micron, min. dry film

4° mano
prodotto primer epoxy-zine a 2 componenti
colore azzurro, blu, rosso, bianco, giallo, nero
spessore minimo 125 micron, min. dry film

SALDATURE

Le saldature tra i vari elementi del collettore, saranno eseguite esclusivamente secondo procedimento TIG ed elettrodo, da saldatori in possesso di patente specifica. Ogni saldatore verrà approvato e quindi ammesso ai lavori solo previo esame pratico condotto da un esaminatore tramite verifica strumentale (ultrasuoni e/o radiografia) che verrà nominato dalla DL stessa. Le saldature eseguite in sede di esame dovranno, altresì, essere approvate dal collaudatore.

a) I materiali metallici devono essere tenuti lontani da ogni forma di condensa, riscaldando i pezzi se presente umidità ed asciugarli con aria compressa;
b) I materiali di base devono essere accuratamente puliti con spazzole in acciaio inossidabile usate solo per questo scopo e disoleati: gli oli, i grassi, le cere, i collanti, andranno eliminati con opportuni solventi;
c) Gli elettrodi dovranno essere protetti dall'umidità e da contaminati chimici;
d) La saldatura avverrà con materiali di apporto di uguale composizione chimica o comunque perfettamente compatibili in funzione del coefficiente di dilatazione termica ed alla conducibilità termica;
e) Utilizzare elettrodi a basso apporto di calore;
f) La saldatura verrà realizzata eseguendo la prima passata dovrà essere a TIG, la seconda passata verrà eseguita ad elettrodo;
g) Al fine di ottenere la migliore resistenza alla corrosione, ridurre l'apporto di calore e la tendenza alla criccatura, i depositi di acciaio inossidabile devono essere fatti con la corrente più bassa possibile, depositando cordoni tirati piuttosto che oscillati, i crateri terminali devono essere riempiti prima di interrompere l'arco elettrico;
h) Devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti per evitare la formazione delle criccature: crateri finali non riempiti, archi elettrici eccessivamente lunghi all'inizio ed alla fine del cordone, velocità di saldatura troppo elevata, giunti di saldatura sottodimensionati, elettrodi sbagliati o surriscaldamenti;
i) Particolare attenzione in caso di elementi di spessore ridotto andrà posta per evitare gli effetti negativi dovuti alla distorsione;
j) Gli accoppiamenti devono essere ben disegnati ed eseguiti;
k) I cordoni di saldatura ben dimensionati ed eseguiti;
l) Le scorie devono essere perfettamente eliminate tra una passata e l'altra, utilizzando solo spazzole in acciaio inox;
m) Il decapaggio delle saldature avverrà dapprima per via meccanica quando la quantità di scaglia è di notevole spessore e molto aderente e successivamente per via chimica.

La D.L. ed il collaudatore eseguiranno, a loro discernimento, la verifica delle saldature eseguite, tramite radiografie e/o ultrasuoni.

COIBENTAZIONE VALVOLE E TUBAZIONI

Tubazioni, Valvole e pezzi speciali

La coibentazione ha lo scopo di proteggere le parti esposte dagli effetti del gelo, viene realizzata avvolgendo la tubazione con idoneo spessore di materiale isolante e rivestendo il tutto con un lamierino in acciaio inox dello spessore di 0,8 mm per assicurare protezione contro gli agenti atmosferici e resistenza meccanica.
La realizzazione prevede l'utilizzo dei seguenti materiali

- lamierino esterno di protezione dello spessore di 0,8 mm in acciaio inox
- materiale isolante, in possesso dei seguenti requisiti:

Utilizzo:	esterno;
Temperature d'impiego:	da - 30℃ a + 50℃
Salvaguardia dal gelo:	fino a - 30℃
Conduttività termica:	a temperatura media 0 ℃.=0, 035 W/(m•K). Reg.n. D3281 conforme agli Standard EN ISO 8497 (DIN 52613) per i tubi conforme agli Standard EN 12667 (DIN 52612) per le lastre
Resistenza agli agenti atmosferici:	rivestimento protettivo per installazioni all'esterno
Proprietà particolari:	conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.
Odore:	neutro

PRESCRIZIONI OPERATIVE SPECIALI

OPERE IN CEMENTO ARMATO

Sottofondazioni: X0; C12/15
Fondazioni armate e pareti in elevazione:

- classe di esposizione ambientale: XC2 – XA1;
- classe di resistenza a compressione minima: C28/35;
- diametro massimo inerte 25 mm;
- classe di consistenza: S4;
- rapporto acqua/cemento: 0,55;
- contenuto minimo di cemento: 320 Kg/mc;
- copriferro minimo: 4 cm.

STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ACQUE REFLUE

Si richiede la fornitura e la posa di cinque elettropompe sommergibili, di cui quattro per il funzionamento di regime ed una per le portate in tempo di pioggia, con rimozione e trasporto presso magazzino IREN delle pompe esistenti.
Il funzionamento delle macchine avverrà in modo ciclico e alternato, con azionamento comandato da un sensore di livello ad ultrasuoni.

Potrà essere accettata la soluzione che permette di riutilizzare i piedi fissi delle pompe esistenti, inserendo se necessario il giunto adattatore.
La pompa pioggia dovrà essere fornita ed installata su di un apposito supporto metallico sospeso, poggiante sul fondo e fissato alle pareti del pozzetto.

L'appaltatore avrà l'onere di mantenere il pozzetto di sollevamento vuoto e lavato durante i lavori, l'operazione andrà condotta con l'ausilio di motopompe (è escluso l'uso di pompe elettrosommergibili) e palloni otturatori e obbligatoriamente senza interrompere il servizio di fognatura e depurazione.

<u>Fornitura e posa di elettropompe sommergibili.</u>
Caratteristiche tecniche:

- portata pompe di regime (n. 4 unità): 125 mc/h;
- portata pompa pioggia (n. 1 unità): 280 mc/h
- prevalenza geodetica ca. 12,0 m (indicativa e da verificare a cura dell'appaltatore);
- prevalenza totale ca. 13,5 m (pompe regime - indicativa e da verificare a cura dell'appaltatore);
- prevalenza totale ca. 13,5 m (pompa pioggia - indicativa e da verificare a cura dell'appaltatore);
- velocità di rotazione 1450 rpm,
- fusioni principali e girante in ghisa;
- girante: antintasamento;
- passaggio libero girante: adeguato;
- giunto di accoppiamento pompa pioggia DN 150/200;
- motore elettrico trifase incorporato 380V 50Hz classe isolamento H;
- alloggio statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- n. 2 tenute meccaniche in carburo di tungsteno o silicio sull'albero con interposta camera d'olio;
- rilevatori di temperatura nell'avvolgimento statore;
- rilevatore acqua in olio;
- verniciatura epossidica.

La pompa è completa di:

- valvola tipo Europa contro il colpo di ariete;
- piede di accoppiamento automatico sulla tubazione di mandata o accoppiamento con il piede esistente;
- tubi guida in acciaio inox;

- catena in acciaio inox per il sollevamento della pompa;
- attacco guide superiori e tubi in acciaio inox;
- cavo elettrico sommergibile e cavo ausiliario;
- valvola di non ritorno e saracinesca di esclusione sulla tubazione di
- mandata, compreso flangia e bulloneria PN 10;
- bulloneria e tasselli di fissaggio al c.a. in acciaio inox AISI 304;

Sensore di livello ad ultrasuoni
Alimentazione 12-40Vcc , sistema due fili, uscita 4-20 mA, campo sacala 0 – 10 m, IP 68.

Posa paratoia
E' richiesta la rimozione della paratoia esistente posta all'imbocco del passaggio (foro circolare diametro 500 mm) tra il pozzetto di arrivo fognatura (e bypass) ed il canale di grigliatura e la successiva installazione di una paratoia, che sarà fornita dal committente.

IMPIANTI PER IL PRETRATTAMENTO DEGLI INFLUENTI FOGNARI

Fornitura e posa di impianti da installare nella sezione per il pretrattamento dei liquami fognari.
L'apparecchiatura sarà idonea ad eseguire le seguenti fasi di trattamento:
- Grigliatura con staccio rotante;
- Ponte raschiatore tipo "va e vieni";
- Sistema di aerazione liquami;
- Sistema di estrazione sabbie con air-lift;
- Classificatore sabbie.

IMPIANTO DI GRIGLIATURA FINE
N. 1 staccio rotante dalle seguenti caratteristiche:
- Portata: 780 m3/h;
- Luce di filtrazione: 2,00 mm;
- Lunghezza cilindro: ~2.000 mm;
- Diametro cilindro: ~ 650 mm;
- Velocità: 9 rpm;
- Sonde di livello per troppo pieno;
- N. 2 bocchelli troppo pieno per unità: diam. idoneo;
- Sistema di lavaggio griglie nella zona del vaglio filtrante con
- barra ad ugelli completo di elettrovalvola;
- Scivoli in acciaio inox per lo scarico del grigliato.
- Materiale: integralmente in acciaio inox AISI 304.

PONTE RASCHIATORE VA E VIENI
Ponte raschiante così costituito:
- Travata in lamiera di acciaio zincato a caldo piegata a freddo e traversi di rinforzo;
- Piano di calpestio completo di ringhiera con corrimano e lamiera battipiede in acciaio zincato a caldo;
- Carrelli di trascinamento a doppio asse in acciaio pressopiegato con ruote in ghisa ricoperte in gomma e cuscinetti di rotolamento;
- Lama di fondo basculante sollevabile tramite il meccanismo costituito da una lama di acciaio con pattini in gomma e ruote di trascinamento;
- Movimentazione lame con sistema oleodinamico;
- Lama di raccolta delle schiume superficiali costituita da una parte di acciaio e una di usura in gomma antiacida;
- Motoriduttori versione stagna a vite senza fine per la movimentazione delle lame;
- Velocità 1 m/min.;

Completo di:
- Quadro elettrico di comando e controllo
- Cavo a festoni completo di carrellini
- Tamburo avvolgicavo elettrico

SISTEMA DI AERAZIONE LIQUAMI
N. 1 soffiante a lobi con portata aria 20 Nm3/h per metro lineare di lunghezza della vasca alla pressione di 0,35 bar;
Sistema di diffusione completo tubazioni e diffusori a membrana microporosa in materiale plastico antintasamento (EPDM);

SISTEMA DI ESTRAZIONE SABBIE
Air-lift formato da testa di aspirazione, tubo di aspirazione, testa di scarico, tubo di scarico, tubo di scarico miscela acqua/sabbia, tubo immissione acqua e tubo ingresso aria, il tutto completo di staffagli, supporti, valvole e rubinetti.
N. 1 soffiante per air-lift, dimensionata per portata miscela acqua e sabbia fino a 20 mc/h;

CLASSIFICATORE SABBIE
- Diametro coclea: 200 mm, spessore: 20 mm, senza albero;
- Portata: 35 mc/h;
- Lunghezza: ~4.500 mm;
- Sopraelevata: per scarico a 3,5 m;
- Degasatore, bocchelli di alimentazione, scarico e troppo pieno di
- idoneo diametro;

Materiale: integralmente in acciaio zincato a caldo.

RINVIO SCHIUME
- Pompa a membrana rilancio surnatanti:
- Portata: 10 m3/h;
- Tensione: 380 V, 50 Hz, trifase;

ACCESSORI
. Quadro elettrico per il controllo ed il funzionamento manuale-automatico dell'intera stazione, con proprio plc e software dedicato, con predisposizione per l'interfacciamento al sistema di telecontrollo dell'impianto.

L'apparecchiatura sarà corredata con:
- Morsettiera per ripetizione segnali marcia-arresto;
- Dispositivi elettronici "soft start" per avviamento griglie;
- Collegamenti elettrici a bordo macchina.

INTERVENTI DI ABBATTIMENTO ACUSTICO
Fornitura e posa di barriera fonoassorbente con capacità di riduzione dell'immissione sonora entro i limiti di legge sul confine delle dimensioni indicative di metri 10 di lunghezza per 3 di altezza.

RIMOZIONE DELLA STRUTTURA ESISTENTE
L'appaltatore avrà l'onere di smontare e rimuovere la struttura esistente che costituisce i trattamenti primari, formata da putrelle, grigliati, lamiere, cisterna per decantazione e rotostaccio.
Il materiale andrà trasportato e depositato presso il depuratore Parma Est in via Del cane 11/a – Parma.

ADEGUAMENTO VASCHE DI DEFOSFATAZIONE E DI DENITRIFICAZIONE

La riconversione implica l'esecuzione alcuni interventi di natura edile, in particolare dovrà essere demolito il canale sospeso per l'alimentazione delle vasche e la chiusura dei varchi con pareti in cls.
E' altresì previsto il rifacimento dei due pozzetti di scarico sospesi con inserimento della nuova tubazione DN 500 e regolazione della lama di sfioro.
Per quanto concerne l'equipaggiamento elettromeccanicoverranno lasciati inalterati i mixer sommergibili presenti (defosfatazione).
Le due nuove sezioni di denitrificazione verranno invece equipaggiate con n° 1 mixer sommergibile ciascuna.

MISCELATORI PER VASCHE DI DENITRIFICAZIONE

Miscelatore sommergibile elettrico con elica a tre pale autopulente ad alto rendimento, prodotto da primaria casa costruttrice, completo di:

motore sommergibile

- multipolare,
- tensione 400 V,
- 50 Hz,
- protezione IP 68,
- velocità di rotazione massima ammissibile 950 rpm,
- avviamento diretto,
- raffreddamento a mezzo liquido circostante,
- tenute ad alta efficienza,
- cavo 10 metri in neoprene sommergibile,
- servizio continuo,
- protezione termica statore,
- protezione ingresso umidità in olio,

miscelatore

- n°pale 3, in AISI 316,
- profilo ad alto rendimento autopulente,
- diametro minimo accettabile elica 300 mm,
- spinta minima totale per vasca 750 N,
- potenza specifica di miscelazione 10 W/mc

sistema di supporto costituito da traliccio orientabile con palo di lunghezza adeguata in acciaio inox AISI 304, bandiera zincata ad innesto su palo, argano manuale con 10 m di fune in AISI 316L, ancoraggio sul fondo e superiormente alla passerella.

Sono da preferire i modelli che offrono maggior rendimento a fronte di un minor consumo energetico.

GRUPPO ELETTROSOFFIATORE PER AERAZIONE LIQUAMI

Portata max d'esercizio 1000 mc/h cad., in condizioni limite (T= 30°, U = 50%, s.l.m. 50 m), portata minima 250 mc/h cad., pressione d'aspirazione 1000 mbar ass., pressione di mandata 1440 mbar ass., SPL 77± 3 dB(A).

Gruppo elettrosoffiatore composto da:

1) Soffiante volumetrica caratterizzata da due rotori a tre lobi e da un corpo con sistema integrato di smorzamento delle pulsazioni di pressione.
Rotori con profilo rettificato, bilanciati dinamicamente.
Cuscinetti del tipo a rotolamento e calcolati per una vita di 100.000 ore.
Ingranaggio di sincronismo costituito da due ruote dentate elicoidali con profilo ad evolvente cementato e rettificato.
Ruote dentate accoppiate agli alberi mediante cono forzato ad olio. Tenute del gas del tipo a labirinto senza parti striscianti.
Tenute dell'olio realizzate con dischi spandiolio senza particolari sottoposti a strisciamento.
Tenuta sull'albero di comando assicurata da un anello paraolio a labbro.
Lubrificazione dei cuscinetti dell'ingranaggio di sincronismo ad olio.
Raffreddamento della soffiante e dell'olio assicurato dalla convezione naturale ad aria.

2) Silenziatore di aspirazione di tipo misto interferenza/assorbimento regolabile sulla frequenza base della soffiante.

3) Filtro di aspirazione integrato nel silenziatore di aspirazione con efficienza 93% delle particelle ≥ 10 µ (micron).

4) Silenziatore di scarico a diffusione/risonanza esente da materiale fonoassorbente ed integrato nella struttura base che sostiene soffiante e motore elettrico.

5) Silenziatore a risonanza da installare sulla linea di aspirazione esternamente al locale, con raccordo elastico di accoppiamento.

6) Silenziatore ad assorbimento con coibentazione in lana di vetro, da installare sulla linea di mandata internamente al locale, con raccordo elastico di accoppiamento.

7) Trasmissione a cinghie e pulegge con cinghie a V di tipo antistatico, antiolio e con sistema di tensione automatico basato sulla sospensione basculante del motore.

8) Valvola di sicurezza ad azione diretta con otturatore a piattello con profilo progressivo.

9) Valvola di ritegno sullo scarico del tipo a clapet in gomma e a pieno passaggio per minimizzare le perdite di carico.

10) Cabina di insonorizzazione in lamiera zincata costituita da pannelli autoportanti.
Pannelli laterali della cabina direttamente appoggiati a terra e svincolati dalla struttura del gruppo elettrosoffiatore a garanzia di un miglior abbattimento del rumore.
Materiale di riempimento dei pannelli costituito da schiuma di poliuretano a celle aperte autoestinguente con lavorazione bugnata.
Tenuta tra i diversi pannelli assicurata da apposite guarnizioni di gomma.
Cabina dotata del silenziatore d'ingresso per l'aria aspirata dal soffiatore e per l'aria di ventilazione, degli ingressi per i cavi di alimentazione dei motori elettrici e dell'uscita della tubazione di mandata del soffiatore.
Ventilazione della cabina assicurata da un ventilatore ausiliario che estrae l'aria calda dall'interno della cabina e la scarica all'esterno attraverso l'apposito condotto silenziato d'uscita.

La cabina è accessibile da lato frontale per eseguire le operazioni di manutenzione del gruppo elettrosoffiatore. La cabina è accostabile lateralmente ad altre cabine o ad una parete.

11) Sistema elettronico di controllo per allarme / arresto della soffiante in caso di funzionamento anomalo tramite il monitoraggio dei seguenti parametri
- Pressioni di aspirazione e mandata;
- Temperatura di aspirazione e mandata ed interno cabina;
- Temperatura e livello dell'olio sui due carters;
- Velocità e senso di rotazione del soffiatore.

12) Valvola di avviamento che consente gli avviamenti a corrente ridotta (stella triangolo) consigliata per portate > 500 m3/h e pressioni > 350 mBar.
Valvola con funzione di valvola di sicurezza e possibilità di essere pilotata in apertura da un comando elettrico.

13) Motore elettrico asincrono trifase c.a., isolamento IP 55, classe F, frequenza 50 Hz, predisposto per asservimento ad inverter, servoventilato, velocità di rotazione 2960 rpm,

La regolazione dell'apporto di portata oraria al sistema di ossigenazione sarà ottenuta con regolazione della velocità di rotazione dei compressori mediante variazione della frequenza di alimentazione dei motori elettrici.

Tutte le componenti incluse nella fornitura devono essere preassemblate in officina, compatibilmente con le possibilità di trasporto, in modo da ridurre al minimo i tempi di montaggio.

Il gruppo di compressione sarà installato a cura e spese dell'appaltatore nell'apposito locale tecnologico.

Dati di progetto
Il gruppo di compressione deve essere dimensionato dal fornitore secondo i propri standard costruttivi in base ai seguenti dati di progetto:

Caratteristiche prestazionali del sistema di aerazione (per linea)

Caratteristiche prestazionali dei compressori:

Tipo di compressore	Volumetrico	
Numero di compressori in esercizio (per linea)		da 1 fino a 2
Portata d'aria unitaria a velocità di rotazione massima (cad.)	mc/h	1000
Perdita di carico massima	mbar	800
Campo di regolazione previsto della velocità (inverter)	%	20–100
Livello massimo della pressione sonora	dBA	77±3
<u>Condizioni di esercizio limite dei compressori</u>		
Altitudine sul livello del mare	m	50
Temperatura minima aria	℃	- 20℃
Temperatura massima aria	℃	+ 35℃
Umidità relativa massima	%	50
<u>Alimentazione elettrica</u>		
Tipo		Trifase
Tensione	V	380
Frequenza	Hz	50
Protezione motore		IP 55
Classe isolamento		F

Documentazione finale della fornitura
A documentazione delle caratteristiche dei beni e delle lavorazioni oggetto del contratto, il fornitore deve consegnare con la merce la seguente documentazione, in triplice copia:

- Documentazione di prova dei rendimenti delle macchine;
- Disegni illustrativi quotati dei singoli pezzi;
- Documenti di trasporto;
- Documenti di imballaggio con descrizione dei colli e del relativo contenuto.

Il fornitore deve consegnare con la merce, anche i seguenti documenti:

- Manuale di istruzioni per l'uso e manutenzione della fornitura e delle singole parti, incluse le norme di sicurezza;
- Un manuale di istruzione per il montaggio della fornitura nell'impianto, inclusi i disegni necessari per la perfetta individuazione della posizione delle diverse parti e della successione delle operazioni;

Tutta la documentazione deve essere redatta in lingua italiana.
L'assenza della documentazione descritta agli articoli precedenti o la sua incompletezza o l'inadeguatezza degli imballaggi, specie delle parti sfuse o minute, o il loro danneggiamento in tempi precedenti il deposito presso l'impianto, sono motivo sufficiente per il rifiuto della consegna da parte della D.L.
L'Appaltatore deve, comunque, accettare i risultati degli accertamenti della completezza e dell'integrità della fornitura compiuti dalla D.L.

Collaudo dei soffiatori presso gli stabilimenti di produzione
E' richiesto il collaudo dei soffiatori presso gli stabilimenti di produzione.
Le operazioni di collaudo debbono risultare da verbale, firmato in originale dagli esecutori e dagli incaricati del fornitore.
Gli esiti del collaudo preliminare non pregiudicano in alcun modo i risultati del collaudo definitivo delle opere installate.

La prova sarà obbligatoriamente presenziata dall'Appaltatore e da almeno un tecnico incaricati della Committente, accollandosi, l'Appaltatore stesso, per intero, gli oneri di trasferta.
Nel caso in cui la prova non dia l'esito atteso le apparecchiature saranno sostituite dal fornitore senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.

SISTEMA DI DIFFUSIONE DELL'ARIA

Fornitura e posa di sistema di diffusione aria del tipo "a tappeto poroso", suddiviso in tre sezioni, corrispondenti ad ognuna delle tre vasche di ossidazione, ogni sezione costituita da n° 3 calate, cias cuna comprendente:
- flangia di collegamento alla calata;
- collettore principale di alimentazione dell'aria;
- condotti laterali di distribuzione dell'aria e di supporto dei diffusori;
- diffusori a disco con membrana porosa;
- tubazioni di sfiato e scarico della condensa;
- sistema di lavaggio chimico delle tubazioni e dei diffusori;

Il sistema deve essere in grado di trasferire 230 kg/h (SOR) di ossigeno per vasca, in acqua pulita, in condizioni standard (AOR = 83 kg/h di O_2) in condizioni di "prolungato servizio".

Tenendo conto che per prolungato esercizio si intende una durata non inferiore a cinque anni, al termine della quale il sistema non deve presentare una capacità di trasferimento inferiore al 22%.

Il sistema deve essere in grado di erogare una portata di aria per ognuna delle due vasche, in condizioni limite di 50 m s.l.m., 35°C e umidità relativa U=50 %, pari a 3.000 mc/h.

Il massimo flusso d'aria ammesso attraverso la membrana non dovrà essere superiore a 12 l/h·cmq e non superiore all' 85% della massima potenzialità nominale della membrana stessa.

La velocità dell'aria non dovrà risultare maggiore di 10 m/s in nessuna delle sezioni delle tubazioni.

Sono compresi:
rete di trasporto aria formata da tubazioni in pvc UNI 1452/01 PFA 6;
dischi diffusori completi di corpo in materia plastica antiurto e resistente alla corrosione;
membrana porosa in EPDM antiacida, elastica, resistente alla corrosione. Resa di trasferimento in condizioni standard non inferiore al 23,00%;
supporti, staffe, guarnizioni, ghiere e flange, giunti di dilatazione, equipaggiamento sistema di dreno e spurgo, sistema di pulizia periodica, giunterei rigide e flessibili, supporteria .

Comprensivo di:
fornitura e installazione dei materiali, delle apparecchiature, dei mezzi e della manodopera, necessarie all'esecuzione delle operazioni di svuotamento, lavaggio e preparazione delle vasche, alla posa del sistema di diffusione dell'aria e alle verifiche in corso d'opera.

E' altresì compresa la rimozione completa dalla vasca dei quattro aeratori ed il loro trasporto presso l'impianto di depurazione Parma Est in via del Cane 11/a – Parma.

Disegni esecutivi
Gli elaborati costruttivi che l'appaltatore dovrà sottoporre all'esame della D.L. per l'approvazione, saranno formati da relazione tecnica, relazione di calcolo, elaborati grafici e da tutto quanto occorrente per descrivere nel massimo dettaglio la fornitura e specificarne le prestazioni.

Caratteristiche costruttive richieste

Sistema di distribuzione dell'aria
Costituisce il sistema di diffusione dell'aria dalle vasche e collega i collettori principali provenienti dalle unità di produzione dell'aria compressa ai dischi diffusori.

Le tubazioni devono essere realizzate in PVC PFA 6, non plastificato secondo le specifiche di unificazione:
- UNI EN 1452-1:2001
- UNI EN 1452-2:2001

- UNI EN 1452-3:2001

La sezione di sistema che fa capo ad una singola calata deve essere realizzato ad anello chiuso per conseguire una più uniforme distribuzione dell'aria e realizzare l'equilibrio delle pressioni interne.

Il sistema di distribuzione sarà ancorato al fondo della vasca alla profondità massima compatibile con le caratteristiche dei diffusori e con il corretto funzionamento.
Le modalità di ancoraggio dell'impianto di diffusione aria devono garantire la massima stabilità e resistenza verso le spinte di galleggiamento ed impedire deformazioni dannose.

Il sistema di diffusione sarà disposto sul fondo della vasca in modo da assicurare la distribuzione uniforme dell'aria, in modo da evitare zone a bassa aerazione ed agitazione.

Le caratteristiche costruttive dei materiali e le modalità di posa della struttura devono possedere sufficiente elasticità per assorbire le piccole deformazioni che possono essere impresse alla struttura sia a seguito del funzionamento specifico sia a seguito dei piccoli movimenti della vasca dovuti ai naturali assestamenti geologici.

Lo spessore dei tubi deve assicurare oltre alla resistenza ai valori massimi di pressione e depressione derivanti dall'esercizio, che siano eliminati tutti i possibili inconvenienti, quali: deformazioni, perdite per infiltrazione o exfiltrazione, trasmissione o generazione di vibrazioni o di rumori, instabilità dei supporti.

Pertanto l'Appaltatore deve, a proprio onere:
disporre eventuali rinforzi per evitare deformazioni o collasso delle condotte nelle sezioni maggiormente sollecitate durante il montaggio o il funzionamento, tenuto conto di possibili deformazioni dei tubi in fase di lavorazione o di posa in opera;
prevedere un adeguato numero di dispositivi di supporto sul fondo e sulle pareti verticali.

Tutti i giunti ed i pezzi speciali di raccordo tra i vari tronchi di tubazione devono essere realizzati e montati conformemente alle sopraccitate norme di unificazione e garantire la perfetta tenuta nelle condizioni di pressione e depressione e sollecitazioni massime a cui opererà il sistema.

I tubi porta diffusori sono tagliati a spezzoni e forati nella parte alta per l'alimentazione dei diffusori; ciascuna estremità sarà cianfrinata per facilitare l'inserimento del giunto di dilatazione.

I collegamenti tra i vari tronchi di tubazione saranno realizzati con giunti compensatori che devono compensare le dilatazioni oltre a garantire la tenuta stagna.

I tronchi di tubazione che devono essere successivamente collegati ad altri sono tagliati a misura e lavorati in officina in modo da consentire la regolare esecuzione dei giunti ed il rapido montaggio.

Sistema di scarico delle condense
Il sistema di diffusione dell'aria sarà altresì equipaggiato con un sistema per la raccolta e lo scarico delle condense. Costituito da pezzi speciali ai quali si fissa la tubazione di scarico, fino a bordo vasca con relative valvole di intercettazione a sfera.
E' previsto un punto di scarico per ogni calata.

Sostegni e fissaggi
Il sistema di diffusione sarà opportunamente adattato alle irregolarità di forma del fondo vasca, tramite supporti regolabili, con gambo filettato, sella di appoggio, fascetta fermatubo, tasselli ad espansione o a fissaggio chimico, oppure collari e barre filettate in acciaio AISI 316, per tubi di diametro maggiore al DN 80.

I supporti, le staffe di sostegno delle tubazioni e gli elementi di fissaggio ed ancoraggio saranno eseguiti in acciaio AISI 316 o di analoghe caratteristiche qualitative.

Diffusori
Il diffusore deve essere del tipo a disco ed essere realizzato secondo gli standard indicati nelle presenti Specifiche Tecniche.

Considerati gli elevati livelli di garanzia, di qualità e di efficienza richiesti per l'espletamento di un servizio pubblico essenziale e strategico come quello della depurazione delle acque reflue, la conseguente necessità di limitare al minimo le possibili disfunzioni, dovrà essere privilegiata la scelta di dischi diffusori prodotti da primarie case costruttrici, ampiamente diffusi sul territorio nazionale, garantiti in termini di efficienza e qualità da sperimentazione e prolungato utilizzo, che siano facilmente e rapidamente reperibili sul mercato locale.

L'Appaltatore dovrà installare dischi diffusori la cui resa di trasferimento minima di ossigeno, misurata in acqua pulita in condizioni standard a 20°C, al momento della loro messa in servizio, non sia inferiore al 22,5 %.
Flusso massimo netto d'aria ammesso attraverso la membrana 12,0 $l/h \cdot cm^2$.
La superficie minima netta di emissione non sarà inferiore a 14,00 mq per linea.
Sfruttamento massimo: < 85% della portata alimentabile dal diffusore.
Il corpo del diffusore deve essere in materia plastica, antiurto e resistente alla corrosione ambientale tipica delle vasche di ossidazione/nitrificazione di liquami urbani.

La membrana porosa deve essere realizzata in gomma sintetica tipo EPDM antiacida, con adeguata elasticità e resistenza alla corrosione ambientale tipica delle vasche di ossidazione/nitrificazione di liquami urbani, alle alte temperature ed alle elevate sollecitazioni meccaniche tipiche dell'uso.

Il sistema di fissaggio del disco diffusore al tubo di supporto deve essere progettato in modo da agevolare la sostituzione degli elementi danneggiati.

Analogo accorgimento deve essere adottato per la sostituzione della membrana, che non deve danneggiarsi in una eventuale azione di disserraggio della ghiera per eventuale manutenzione (con apposito strumento che deve essere fornito).

E' richiesta la presenza di un sistema di non ritorno o di accorgimenti costruttivi equivalenti che impediscano la penetrazione nel sistema del liquame in caso di danneggiamento della membrana o in caso di fermo impianto.

Documentazione da allegare
A documentazione delle caratteristiche del sistema di adduzione e diffusione aria, l'Appaltatore deve consegnare alla D.L. prima dell'inizio delle operazioni di montaggio la seguente documentazione, redatta in lingua italiana, in triplice copia.
- Documentazione di prova della resa di trasferimento d'ossigeno dei diffusori
- Disegni illustrativi quotati dei singoli pezzi
- Elenco dei materiali forniti con i codici identificativi
- Manuale di istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione delle singole parti, incluse le norme di sicurezza; inclusi i disegni necessari per la perfetta individuazione della posizione delle diverse parti e della successione delle operazioni;

La D.L. darà l'assenso a procedere con il montaggio solo dopo aver verificato la conformità dei materiali e del sistema di diffusione a quanto prescritto nelle presenti Specifiche Tecniche.

Collaudi e verifiche
Gli esiti del collaudo preliminare non pregiudicano in alcun modo i risultati del collaudo definitivo delle opere installate.

Verifiche dimensionale e di qualità dei materiali
Gli incaricati della D.L. preleveranno, in contraddittorio con il fornitore, un numero di pezzi, in questo caso: tubazioni, staffe, tasselli, bulloni, giudicato sufficiente a loro discrezione, da sottoporre a controllo di congruenza con le caratteristiche dimensionali ed estetiche rispetto ai disegni ed ai campioni di riferimento allegati al materiale fornito.

A discrezione degli incaricati della D.L., sui campioni potranno essere eseguiti, anche controlli distruttivi per accertare le caratteristiche fisiche, chimiche e di resistenza dei materiali impiegati nella fornitura. I materiali danneggiati saranno sostituiti dal fornitore senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.
I materiali non rispondenti saranno sostituiti dal fornitore senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante.

Tutte le spese inerenti le prove sono a carico dell'Appaltatore.

Verifica di efficienza di trasferimento d'ossigeno
La D.L. verificherà, prima dell'installazione, e prima di eseguire il collaudo funzionale, la documentazione di prova della resa di trasferimento d'ossigeno dei diffusori fornita dall'Appaltatore.

Verifiche di funzionalità dei collettori e dei diffusori
Al termine delle operazioni di montaggio, verranno effettuate le verifiche e le prove di tenuta idraulica da eseguirsi secondo le seguenti modalità:

Controllo dei livelli

- prima verifica mediante indagine topografica dell'uniformità dei livelli dei due tappeti porosi;
- immettere acqua pulita nelle vasche arrestandosi ad un livello appena al di sotto dei diffusori fino a lambire il bordo inferiore della ghiera;

Dopodiché si deve procedere al corretto livellamento.

Controllo dei diffusori

- portare il livello dell'acqua a circa 50/70 mm sopra i diffusori, fare affluire l'aria, controllare le eventuali perdite dei giunti e contrassegnare quelli che risultassero difettosi. Chiudere l'alimentazione dell'aria, abbassare il livello dell'acqua e procedere alla riparazione.

Il riempimento con acqua pulita per il controllo dei diffusori verrà eseguito a completo onere dell'appaltatore, compreso il reperimento dell'acqua pulita necessaria.

L'Appaltatore dovrà predisporre tutto quanto necessario per l'esecuzione delle prove, ivi compresi gli strumenti di misura e fornire il personale e i mezzi di assistenza, essendo tutti gli oneri conseguenti compresi nell'importo contrattuale.

Indipendentemente da norme specifiche vigenti, la prova di tenuta sarà considerata favorevole solo se non si saranno verificate perdite nelle giunzioni.

Dell'esito delle prove sarà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e controfirmato dalla D.L.

COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA

Descrizione generale della fornitura e della posa del sistema di diffusione dell'aria

Sinteticamente, l'intervento in progetto consiste:
nella

- Nella redazione degli elaborati tecnici costruttivi (relazione tecnica, di calcolo e disegni) da approvare, preliminarmente l'inizio dei lavori, da parte della DL;

e nella:

- Fornitura in opera di tubazioni in acciaio inox di vario diametro, dei relativi supporti (tralicci e mensole) e accessori (valvole, flange, bulloneria, ecc...). Consistono nelle tubazioni di mandata da ciascuna macchina al collettore, nel collettore stesso, nelle tubazioni di collegamento del collettore a quelle esistenti di distribuzione poste lungo la vasca di ossidazione.
- Fornitura e posa del sistema di lavaggio chimico dei diffusori.
- Fornitura e posa dei collettori discendenti per l'alimentazione dell'aria alla rete di diffusione posta sul fondo.
- Fornitura e posa delle valvole di regolazione del flusso.
- Assistenza muraria, opere da fabbro ed il trasporto dei materiali e delle attrezzature e la loro conservazione ai luoghi di installazione.

Disegni esecutivi
Gli elaborati costruttivi che l'appaltatore dovrà sottoporre all'esame della D.L. per l'approvazione, saranno formati da relazione tecnica, relazione di calcolo, elaborati grafici e da tutto quanto occorrente per descrivere nel massimo dettaglio la fornitura e specificarne le prestazioni.

Collettori principali di adduzione dell'aria
I collettori principali di adduzione dell'aria collegano le unità di produzione dell'aria compressa ai sistemi di diffusione delle vasche.
Sono realizzati in acciaio inossidabile tipo AISI 304L, sp. 3 mm.

Le saldature tra i vari elementi del collettore, saranno eseguite esclusivamente secondo procedimento TIG o elettrodo, da saldatori in possesso della classe TT.

- I materiali metallici devono essere tenuti lontani da ogni forma di condensa, riscaldando i pezzi se presente umidità ed asciugarli con aria compressa;
- I materiali di base devono essere accuratamente puliti con spazzole in acciaio inossidabile usate solo per questo scopo e disoleati: gli oli, i grassi, le cere, i collanti, andranno eliminati con opportuni solventi;
- Gli elettrodi dovranno essere protetti dall'umidità e da contaminati chimici;
- La saldatura avverrà con materiali di apporto di uguale composizione chimica o comunque perfettamente compatibili in funzione del coefficiente di dilatazione termica ed alla conducibilità termica;
- Utilizzare elettrodi a basso apporto di calore;
- La saldatura verrà realizzata eseguendo la prima passata dovrà essere a TIG, la seconda passata verrà eseguita facoltativamente a TIG o ad elettrodo;
- Al fine di ottenere la migliore resistenza alla corrosione, ridurre l'apporto di calore e la tendenza alla criccatura, i depositi di acciaio inossidabile devono essere fatti con la corrente più bassa possibile, depositando cordoni tirati piuttosto che oscillati, i crateri terminali devono essere riempiti prima di interrompere l'arco elettrico;
- Devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti per evitare la formazione delle criccature: crateri finali non riempiti, archi elettrici eccessivamente lunghi all'inizio ed alla fine del cordone, velocità di saldatura troppo elevata, giunti di saldatura sottodimensionati, elettrodi sbagliati o surriscaldamenti;
- Particolare attenzione in caso di elementi di spessore ridotto andrà posta per evitare gli effetti negativi dovuti alla distorsione;
- Gli accoppiamenti devono essere ben disegnati ed eseguiti;
- I cordoni di saldatura ben dimensionati ed eseguiti;

- Le scorie devono essere perfettamente eliminate tra una passata e l'altra, utilizzando solo spazzole in acciaio inox;
- Il decapaggio delle saldature avverrà dapprima per via meccanica quando la quantità di scaglia è di notevole spessore e molto aderente e successivamente per via chimica.

La D.L. eseguirà, a suo discernimento, la verifica delle saldature eseguite, tramite liquidi penetranti, con oneri a completo carico dell'Appaltatore.

Le condotte sono posate fuori terra su appositi supporti che dovranno essere realizzati in acciaio zincato a caldo, in particolare:

a) All'interno della sala soffiatori i tratti orizzontali saranno posati su mensole fissate sui pilastri dell'edificio o sostenuti da appositi supporti;
b) I tratti esterni sono posati su supporti in acciaio, da fissare a tralicci già esistenti o da realizzare. I nuovi tralicci vanno fissati su plinti di calcestruzzo realizzati in opera;
c) Fra tubo e supporto va, in ogni caso, interposto un cuscinetto isolante di neoprene, spessore 10 mm.

Durante la posa si avrà cura di dare ai tratti di condotta una leggera pendenza, in modo da consentire lo scarico di eventuali condense. All'uopo vanno previsti nei punti bassi, idonei bocchelli con tappo filettato di scarico.

In corrispondenza di ogni calata deve essere installato un manometro per la misura della pressione.

Valvole

Saranno del tipo: valvola di intercettazione e regolazione del flusso d'aria, montaggio tra flange, movimentazione tramite volantino con riduttore di giri per garantire elevatissima capacità di regolazione del flusso,
Corpo in ghisa con grafite lamellare, asta di acciaio inossidabile e tappo in ghisa grigia rivestito completamente in gomma EPDM.
Pressione di esercizio ammissibile 10 bar.
Temperatura di esercizio massima ammissibile + 120°C.
Forma a flusso avviato con sede obliqua, con alata dritta.
Corpo con orecchie di centraggio.
Corpo monoblocco resistente alla pressione.
Volantino non salente.
Dispositivo di arresto e limitatore di alzata.
Asta non girevole con filettatura esterna protetta
Diametro nominale come da elaborati progettuali.

Compensatori di dilatazione

L'Appaltatore intervallerà i collettori principali con un congruo numero di giunti di dilatazione per compensare gli effetti delle dilatazioni termiche.

Tipo asse flangiato, devono essere disposti, secondo i calcoli che l'appaltatore avrà cura di sviluppare, in numero e posizione tali da compensare le dilatazioni assiali a cui sono soggette le tubazioni a causa delle temperature e comunque in numero non inferiore a quattro.
Soffietto in acciaio, flange e convogliatore in acciaio inox AISI 304L.
Pressione di esercizio massima ammissibile 10 bar.
Temperatura di esercizio massima ammissibile + 120°C.

Calate

Tubazioni in acciaio inossidabile tipo AISI 304, sp. 4 mm, che collegano i collettori principali di distribuzione dell'aria compressa ai sistemi di diffusione a fondo vasca.
Ogni calata è equipaggiata con:

- un giunto compensatore allo scopo di evitare la trasmissione delle tensioni assiali e tangenziali dalle tubazioni superiori al sistema di diffusione;
- un raccordo per manometro per la misura della pressione;

- una valvola a farfalla per la regolazione del flusso d'aria, montaggio tra flange, movimentazione tramite volantino con riduttore di giri per garantire elevatissima capacità di regolazione del flusso, formata da corpo in ghisa con grafite lamellare, asta di acciaio inossidabile e tappo in ghisa grigia rivestito completamente in gomma EPDM, temperatura di esercizio da – 20° a + 120°C, PN 10, DN 125;
- supporti di sostegno montati a fondo vasca in acciaio inossidabile.

Sistema di lavaggio dei diffusori
E' richiesto che il sistema di diffusione dell'aria sia equipaggiato con un efficiente sistema di "lavaggio" e pulizia delle membrane porose per prevenire e risolvere intasamenti causati da depositi di carbonato di calcio, da sali di ferro, che utilizzi reagenti in limitata quantità, compatibili con i materiali utilizzati, in particolare con il metodo di giunzione degli spezzoni di tubo e con il processo biologico di depurazione.
Il sistema è indicativamente composto da:
- elettropompa dosatrice;
- serbatoio di stoccaggio del reagente, capacità 200 litri, montato su carrello;
- valvola di sicurezza con sistema di ricircolo, per lo scarico in serbatoio del reagente al superamento di una prevalenza limite tarata;
- collettori di raccordo serbatoio-calate con canne di iniezione da collegarsi alla lancia di supporto del nebulizzatore;
- lance da installarsi nelle tubazioni aria, complete di valvola a sfera e flangia, in AISI 316;
- nebulizzatore realizzato in AISI 316.

Collaudi e verifiche
Gli esiti del collaudo preliminare non pregiudicano in alcun modo i risultati del collaudo definitivo delle opere installate.

Verifiche di tenuta dei collettori principali di adduzione dell'aria
L'Appaltatore dovrà predisporre tutto quanto necessario per l'esecuzione delle prove, ivi compresi gli strumenti di misura e fornire il personale e i mezzi di assistenza, essendo tutti gli oneri conseguenti compresi nell'importo contrattuale.
Dell'esito delle prove sarà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e controfirmato dalla D.L.

Al termine delle operazioni di montaggio, verrà effettuata una prova di tenuta delle linee secondo le modalità previste dalla normativa vigente e le prescrizioni della D.L.

L'Appaltatore dovrà predisporre tutto quanto necessario per l'esecuzione delle prove, ivi compresi gli strumenti di misura e fornire il personale e i mezzi di assistenza, essendo tutti gli oneri conseguenti compresi nell'importo contrattuale.

Indipendentemente da norme specifiche vigenti, la prova di tenuta sarà considerata favorevole solo se non si saranno verificate perdite visibili nelle giunzioni e se non si sarà verificato alcun calo di pressione nella linea mantenuta per 24 ore alla pressione di esercizio prevista.

VENTILATORI A TORRINO PER ESTRAZIONE ARIA

Torrini di estrazione aria
Fornitura e posa di n°2 ventilatori assiali incuba ti, doppia velocità, trifase, 380 V 50 Hz, 0,66/0,25 Kw, 6/8 P, Q=4000 mc/h a 6 poli, tamburo in acciaio verniciato epossipoliesterico, ventola in nylon vetro allegata, flusso d'aria da motore a ventola.
Compreso: n°2 silenziatori, n°2 cappelli in vetro resina, n°2 reti di protezione antivolatile.

SEDIMENTATORE SECONDARIO

Ponte raschiatore a trazione periferica

Fornitura e posa di carroponte a trazione periferica da installarsi in vasca circolare di sedimentazione secondaria.

Formato da:

- Travata mobile poggiante al centro su supporto rotante in acciaio ed alla periferia su carrello di rotazione con portata superiore a 250 Kg/m^2. La travata è realizzata con lamiera piegata a freddo rinforzata da profilati in acciaio elettrosaldati.

- Piano di calpestio in grigliato zincato a caldo, parapetti e fermapiede a norme, larghezza minima 800 mm.

- Supporto centrale costituito da un robusto cuscinetto reggispinta lubrificato a grasso, montato su apposita piastra di fissaggio, con perni orizzontali, sostegno della travata mobile, coperchio stagno e collettore per distribuzione energia elettrica, tipo ad anello chiuso in contenitore stagno.

- Il collettore sarà completo di spazzole, portaspazzole, morsetti per il collegamento.

- Cilindro centrale diffusore dei fanghi, realizzato in acciaio inox AISI 304.

- Carrello periferico di trazione costruito in lamiera d'acciaio al carbonio, completo di ruote in acciaio, rivestite in gomma piena, alberi portaruote e supporti.

- Braccio raschiante di fondo costituito da una serie di supporti tubolari verticali incernierati alla travata mobile.

Lame raschianti di fondo montate alle estremità dei supporti di cui sopra secondo un profilo a spirale logaritmica, costituite da una parte in acciaio (supporto) ed una parte di usura in gomma antiacida (raschia) spessore 10 mm. L' altezza e l'inclinazione delle lame sono regolabili per adattarla alla pendenza del fondo.

- Lama raschiatrice di superficie, anch'essa vincolata alla travata, è costituita da una lama di acciaio con gomma d'usura nei punti di contatto e raccoglitore basculante terminale.
- Pompa abbattimento schiume vincolata al ponte, potenza nominale: 2,2 Kw
- Sistema abbattimento delle schiume galleggianti, completo di pompa sommergibile e tubazione, fissata alla passerella di camminamento e corredata degli appositi ugelli spruzzatori.
- Il ponte raschiatore è corredato da apparecchiatura per la pulizia della canaletta a profilo Thompson e di interruttore dinamometrico per il controllo della coppia di trazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Diametro esterno: CIRCA 14.600 mm;
- Diametro interno utile: CIRCA 14.000 mm;
- Lunghezza totale ponte: CIRCA 8.500 mm;
- Materiale: (parti immerse)
  acciaio inox AISI 304
  (parti emerse)
  acciaio al carbonio zincato a caldo.

Equipaggiamento meccanico

La vasca di sedimentazione secondaria sarà completa di:

- Bordo di sfioro a profilo Thompson, passo 150 mm, altezza del profilo dentato 50 mm, altezza complessiva del nastro di lamiera 250 mm, sp 2 mm. Incluse staffe di supporto e tassellature. Registrabile in altezza. Il tutto eseguito in acciaio inox AISI 304.

- Lama fissa paraschiuma di altezza 400 mm, sp 2 mm, completa di accessori di fissaggio, completamente registrabili in altezza, il tutto in acciaio inox AISI 304.

- Vaschetta “scum-box”, in acciaio inox AISI 304, per la raccolta dei surnatanti, collegata al pozzetto di raccolta dei surnatanti posto al lato esterno del sedimentatore. Valvola di diluizione con apertura al passaggio del ponte.

- Tubazione di uscita dei fanghi ispessiti, DN 200, realizzata in acciaio bitumato internamente ed esternamente con protezione bituminosa tipo Dalmine serie pesante e munita nella parte terminale di valvola a saracinesca in ghisa con movimento rinviato sulla parte superiore del pozzetto tramite stelo, colonnina e volantino di manovra.

- Quadro di comando in campo con relativi selettori.

STAZIONE PER LA GENERAZIONE DI BIOSSIDO DI CLORO

GENERATORE
Impianto di produzione e dosaggio del Biossido di Cloro con reagenti commerciali concentrati HCl 33% $NaClO_2$ 25%, a pompe dosatrici per il convogliamento dei reagenti chimici e dell'acqua di produzione nel reattore di produzione. I reagenti e l'acqua di produzione vengono controllati in continuo da dei sensori di flusso a galleggiante. L'utilizzo di pompe dosatrici consente di convogliare alla reazione volumi di prodotti chimici definiti e costanti.

Caratteristiche tecniche:

Produzione oraria	2.500 g/h
Contropressione massima di lavoro	7 bar
Temperatura massima di lavoro	40 °C
Pompa reagenti acido/clorito	
Massima frequenza corsa	6.000 corse/h
Quantità di dosaggio dei componenti	10 l/h – 1,66 ml/corsa
Max altezza asp. delle pompe dosatrici	1,9 m colonna idraulica
Pompa acqua	
Sonda per conc. residua allo scarico	

Funzioni ed utenze elettriche della centralina di comando
Alimentazione monofase 230 V 50/60 Hz.
Ingressi:
Per le grandezze regolanti
Per le misure di portata da trattare
Uscite:
Di comando (220V - 50 Hz).
Di allarme I° livello (senza blocco produzione)
Di allarme II° livello (con blocco produzione)

Regolazioni:
Impostazione manuale della produzione
- impostazione in gr/h fino al 100% della produzione massima possibile.

Impostazione automatica della produzione
- produzione in base alla misura di portata da trattare.
- produzione in base alla misura analitica del biossido di cloro (o redox) residuo tramite sonda connessa.

SERBATOI DI STOCCAGGIO REAGENTI

Serbatoio cilindrico in materiale PE100 (nero UV stabilizzato), **completo vasca di sicurezza, con omologazione WHG,** in versione chiusa con tetto conico rinforzato per installazione all'esterno; progettato e costruito secondo le normative DVS 2205 (durata di progetto 25 anni; coefficiente di sicurezza 2,0); adatto per uso senza pressione, con temperatura di lavoro ≤ 30 °C e per breve periodo a 40° C.

Dati tecnici serbatoio:

stoccaggio	HCl 33%
	densità ≤ 1,19 kg./dm^3
Capacità	10.000 lt. (95% livello di riempimento)
diametro interno	2.100 mm. (esterno ≤ 2.200 mm.)
altezza cilindro	3.000 mm.
altezza totale	ca. 3.500 mm.
peso	ca. 720 kg.

Controvasca di sicurezza:
diametro interno 2.360 mm. (esterno ≤ 2.500 mm.)
altezza cilindro ca. 2.910 mm.
peso ca. 330 kg.

Accessori:
1 x passo d'uomo DN 500 con anelli di blocco inox
1 x flangia libera DN 50 con gomito a 45° per riemp imento
1 x bocchello di sfiato DN 100 con muffola
1 x linea di aspirazione con DN 20 con valvola di fondo in PVC/EDPM
1 x indicatore di livello meccanico
1 x raccordo 2" filettato femmina per dispositivo di troppo pieno
1 x raccordo 2" filettato femmina per sensore perdite
1 x tetto di protezione pioggia con foro d'ispezione d90
2 x golfari di sollevamento
1 x targa identificativa

Guardia abbattimento in PEHD, adatta alla neutralizzazione di fumi di acido cloridrico 33% in uscita dal serbatoio sopradescritto da 10 m^3

La guardia idraulica è completa:
nr. 1 tubazione di bypass, con valvola di presa aria in PVC;
nr. 1 tubazione di troppo pieno e indicazione di livello con valvola a sfera per lo scarico;
nr. 1 flangia libera per ingresso ed uscita gas;
nr. 1 set di tubazioni di interconnessione al serbatoio. *(posizionamento vicino al serbatoio)*

Serbatoio cilindrico in materiale PE100 (nero UV stabilizzato), **completo vasca di sicurezza, con omologazione WHG,** in versione chiusa con tetto conico rinforzato per installazione all'esterno; progettato e costruito secondo le normative DVS 2205 (durata di progetto 25 anni; coefficiente di sicurezza 2,0); adatto per uso senza pressione, con temperatura di lavoro ≤ 30 °C e per breve periodo a 40° C.

Dati tecnici serbatoio:
stoccaggio $NaClO_2$ 25%
densità ≤ 1,30 kg./dm^3
Capacità 10.000 lt. (95% livello di riempimento)
diametro interno 2.100 mm. (esterno ≤ 2.200 mm.)
altezza cilindro 3.000 mm.
altezza totale ca. 3.500 mm.
peso ca. 530 kg.

Controvasca di sicurezza:
diametro interno 2.360 mm. (esterno ≤ 2.500 mm.)
altezza cilindro ca. 2.900 mm.
peso ca. 330 kg.

Accessori:
1 x passo d'uomo DN 500 con anelli di blocco inox
1 x flangia libera DN 50 con gomito a 45° per riemp imento
1 x bocchello di sfiato DN 100 con muffola
1 x linea di aspirazione con DN 20 con valvola di fondo in PVC/EDPM
1 x indicatore di livello meccanico
1 x raccordo 2" filettato femmina per dispositivo di troppo pieno
1 x raccordo 2" filettato femmina per sensore perdite
1 x tetto di protezione pioggia con foro d'ispezione d90
2 x golfari di sollevamento
1 x targa identificativa

Dispositivo di troppo pieno certificato
Rilevatore di livello con galleggiante ed interruttore di livello di guardia, senza convertitore di misura.

Sonda perdite certificata
Sistema di individuazione perdite composto da un misuratore di livello con galleggiante.

Sistema di caricamento reagenti in sicurezza DN 50, azionato manualmente, linea HCl, costituito da:
box in PE-HD, adatto al montaggio a parete per installazioni all'interno o all'esterno, con sportello con chiusura.

accessori:
- bocchello di caricamento con flangia libera DN 50;
- raccordo per autocisterna tipo con cappa e catena in acciaio inox con rivestimento opzionale in teflon PFA;
- valvola a sfera di sezionamento PVC/EPDM DN 50;
- valvola di ritegno PVC/EPDM DN 50;

vasca di raccolta con valvola di scarico PVC/EDPM DN 15.

Sistema di caricamento reagenti in sicurezza DN 75, azionato manualmente, linea $NaClO_2$, costituito da:
- box in PE-HD, adatto al montaggio a parete per installazioni all'interno o all'esterno, con sportello con chiusura (la chiusura con lucchetto non compresa);
- dimensioni: ca. 500x500x1100 mm (LxPxH)

accessori:
- bocchello di caricamento con flangia libera DN 75;
- raccordo per autocisterna tipo con cappa e catena in acciaio inox con rivestimento opzionale in teflon PFA;
- valvola a sfera di sezionamento PVC/EPDM DN 75;
- valvola di ritegno PVC/EPDM DN 75;

vasca di raccolta con valvola di scarico PVC/EDPM DN 15.

Quadro di automazione
Armadio in poliestere doppia porta, IP 55.

Comprendente:
alimentazione, comando e protezione del generatore
interfaccia per livello serbatoi.
interfaccia per livello pompe.
alimentazioni per elettrovalvole 24V.
cassetta di contenimento elettrovalvole.
Logiche di riempimento serbatoi ausiliari
Logica marcia pompe
Protezioni con scaricatori per sistema TT e filtro antidisturbo max 10A.
Comandi, allarmi e segnali come standard E.S.

Box alloggiamento apparecchiature:
Fornitura ed installazione di nr. 1 box realizzato in lamierino metallico coibentatato. Completo di porta e finestra apribile. Dimensioni 3x2 x 3 m.
Completo di impianto elettrico per illuminazione locale e apparecchiature ausiliarie, estrattore aria ad avviamento automatico con apertura porta e ad attivazione allarme, sistema di allarme con sonda rilevatrice fuga di gas di cloro, gruppo prese 380/220, apparecchiatura per riscaldamento locale.

DISPOSITIVI DI SICUREZZA IMPIANTISTICA

Rilevatore gas biossido di cloro in aria Negli impianti l'aria ambiente viene monitorata continuamente mediante rilevatore di gas calibrabile dotato di sensore elettrochimico di lunga durata, allo scopo di controllare continuamente la presenza nell'aria di tracce di biossido di cloro.
Se viene superato il valore di soglia la produzione di biossido di cloro si arresta e si ha una segnalazione di allarme. Contemporaneamente si attiva un cicalino.

Preallarme a circa 0,1 ppm
allarme a circa 0,3 ppm
campo temperatura: -10…+ 45°C
tipo protezione alloggiamento: IP 54
misure (senza raccordi, senza sensore): 135x247x95 mm LxHxP
collegamento corrente: 85…264 V /50-60 Hz
assorbimento potenza: < 5W
fase avviamento: 150 sec.
contatto relè preallarme ad autoestinzione: 230 V / 1 A
contatto relè "allarme" autosostentante: 230 V / 1 A
contatto relè "cicalino" autosostentante disinseribile 230 V / 1 A
principio di misura del sensore: elettrochimico
durata del sensore: (a seconda delle condizioni ambientali) 2…3 anni

Segnalatore ottico e acustico
Combinazione di sirena e luce d'allarme. Scatola IP 33 in ABS grigio resistente agli urti, calotta in bicarbonato trasparente. Valori d'allacciamento: 230 V, 50 mA. Completo di lampada ad incandescenza B 15 d / 7 W.

Doccia di emergenza
Sistema di protezione con doccia e lavaocchi costituito da:
- Colonna di distribuzione in tubazione di acciaio zincato;
- Altezza fuori terra 2250 mm;
- Doccia con fungo aspersore in acciaio inox, con comando a tirante;
- Vaschetta lavaocchi in acciaio inox, con comando a barra antipanico o a pedale;
- Protezione antigelo del sistema con rivestimento esterno protettivo;

Allacciamento idraulico alla rete idrica esistente, compreso ogni onere di fornitura e posa.

IMPIANTO DI FILTRAZIONE ACQUE DEPURATE

Impianto di filtrazione per riuso delle acque depurate
Fornitura e posa di filtro multistrato a pressione con funzionamento su letto di sabbia quarzifera a più strati di diversa granulometria.
L'apparecchiatura, predisposta per il controlavaggio automatico si intende comprensiva del materiale di riempimento, dei manometri e di tutto il valvolame, montati e collaudati necessari per il corretto funzionamento.

Caratteristiche tecniche
Portata massima: 4 mc/h;
Diametro cilindro: 600 mm;
Altezza totale: 2.000 mm;
Ingresso acqua da filtrare: DN 40;
Ingresso acqua di controlavaggio: DN 50;
Scarico acqua di controlavaggio: DN 50;
Scarico acqua chiarificata: DN 40;
Ingresso aria per controlavaggio: DN 40;
Scarico acqua di riassetto: DN 40;
Materiale: acciaio al carbonio verniciato;

N. 2 pompe di spinta con sistema di by-pass per manutenzione;
Basamento di supporto pompe;
Valvole pneumatiche per controlavaggio in automatico;
Piping di collegamento pompe alle bocche di ingresso ed uscita filtro;
Compressore aria per controlavaggio;
Quadro elettrico di comando e controllo completo di tutto l'occorrente per il funzionamento in automatico dell'apparecchiatura, compresi i collegamenti elettrici;
Autoclave per stoccaggio acqua filtrata, avente capacità 2 mc e realizzato in acciaio al carbonio zincato a caldo, comprensivo di pompa di pressurizzazione in automatico per l'utilizzo dell'acqua filtrata nelle varie utenze dell'impianto di depurazione.

PARATOIE

Fornitura e posa di paratoia a sezione circolare in acciaio zincato in esecuzione compatta con tenuta nei due sensi di flusso; telaio e piatto in acciaio inox AISI 304, madrevite dello stelo in bronzo, tenuta in EPDM con anello sostituibile senza lo smontaggio della paratoia dalla parete; carico idraulico max 12 m; telaio con struttura autoportante per fissaggio a muro con tasselli chimici.
Movimentazione con asta di manovra telescopica con volantino.
Da montare: n. 1 sul ripartitore in ingresso ai bacini di ossidazione e n. 1 sul by-pass della vasca di disinfezione e contatto.
DN 500

PARATOIE A STRAMAZZO

Fornitura e posa di paratoia murale a stramazzo a sezione rettangolare in acciaio zincato a caldo in esecuzione compatta con tenuta su tre lati per regolazione di scarichi in ambienti aggressivi; tenute in EPDM; azionamento mediante vite non saliente in acciaio AISI 420 con filetto trapezoidale; riduttore manuale e volantino di manovra; telaio con struttura autoportante per fissaggio a parete verticale con tasselli chimici o da inghisare a muro.
Da montare: n. 3 sul ripartitore in ingresso al biologico, n. 2 in ingresso ai bacini di ossidazione e n. 3 sul ripartitore in uscita al biologico
Dim. 1000 x 1000.

POMPE DI RICIRCOLO DELLA MISCELA AERATA

Fornitura e posa di n. 4 elettropompe sommergibili.
Velocità di rotazione 1450 rpm, portata 150 mc/h,
Prevalenza 2 metri circa, da calcolare a cura dell'appaltatore.
Caratteristiche tecniche:

- fusioni principali e girante in ghisa;
- girante: antintasamento;
- motore elettrico trifase incorporato 380V 50Hz classe isolamento H;
- alloggio statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- n. 2 tenute meccaniche in carburo di tungsteno o silicio sull'albero con interposta camera d'olio;
- rilevatori di temperatura nell'avvolgimento statore;
- verniciatura epossidica;
- bulloneria e tasselli di fissaggio al c.a. in AISI 304;

La pompa è completa di:

- piede di accoppiamento automatico sulla tubazione di mandata;
- tubi guida in acciaio zincato
- catena zincata per il sollevamento della pompa;
- attacco guide superiori e tubi in acciaio zincato Ø 2";
- cavo elettrico sommergibile e cavo ausiliario;
- valvole di non ritorno a palla;
- saracinesca di esclusione.

POMPE DI RICIRCOLO DEI FANGHI ATTIVI

Fornitura e posa di N. 2 elettropompe sommergibili.
Velocità di rotazione 1450 rpm, portata 65 mc/h;
Prevalenza 4 metri circa, da calcolare a cura dell'appaltatore.
Caratteristiche tecniche:

- fusioni principali e girante in ghisa;
- girante: antintasamento;
- motore elettrico trifase incorporato 380V 50Hz classe isolamento H;
- alloggio statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- n. 2 tenute meccaniche in carburo di tungsteno o silicio sull'albero con interposta camera d'olio;
- rilevatori di temperatura nell'avvolgimento statore;
- verniciatura epossidica;
- bulloneria e tasselli di fissaggio al c.a. in AISI 304.

La pompa è completa di:

- piede di accoppiamento automatico sulla tubazione di mandata;
- tubi guida in acciaio zincato
- catena zincata per il sollevamento della pompa;
- attacco guide superiori e tubi in acciaio zincato Ø 2";
- cavo elettrico sommergibile e cavo ausiliario.
- valvole di non ritorno a palla;
- saracinesca di esclusione.

POMPE FANGHI DI SUPERO

Fornitura e posa di n. 1 elettropompa sommergibile.
Velocità di rotazione 1450 rpm, portata 10 mc/h, prevalenza 7 metri circa.
Caratteristiche tecniche:

- fusioni principali e girante in ghisa;
- motore elettrico trifase incorporato 380V 50Hz classe isolamento F;
- alloggio statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- n. 2 tenute meccaniche in carburo di tungsteno o silicio sull'albero con interposta camera d'olio;
- rilevatori di temperatura nell'avvolgimento statore;
- verniciatura epossidica;
- bulloneria e tasselli di fissaggio al c.a. in AISI 304.

La pompa è completa di:

- piede di accoppiamento automatico sulla tubazione di mandata;
- tubi guida in acciaio zincato
- catena zincata per il sollevamento della pompa;
- attacco guide superiori e tubi in acciaio zincato Ø 2";
- cavo elettrico sommergibile e cavo ausiliario.

POMPA RILANCIO SCHIUME

Fornitura e posa di n. 1 elettropompa sommergibile.
Fornitura e posa di elettropompe sommergibili.
Velocità di rotazione 1450 rpm, portata 10 mc/h, prevalenza 7 metri.
Caratteristiche tecniche:

- fusioni principali e girante in ghisa;
- motore elettrico trifase incorporato 380V 50Hz classe isolamento F;
- alloggio statore, corpo pompa, girante e fusioni principali in ghisa ad alta resistenza;
- n. 2 tenute meccaniche in carburo di tungsteno o silicio sull'albero con interposta camera d'olio;
- rilevatori di temperatura nell'avvolgimento statore;
- verniciatura epossidica;
- bulloneria e tasselli di fissaggio al c.a. in AISI 304.

La pompa è completa di:

- piede di accoppiamento automatico sulla tubazione di mandata;
- tubi guida in acciaio zincato
- catena zincata per il sollevamento della pompa;
- attacco guide superiori e tubi in acciaio zincato Ø 2";
- cavo elettrico sommergibile e cavo ausiliario.

SISTEMA DI DOSAGGIO PER LA DEFOSFATAZIONE CHIMICA

a) Fornitura ed installazione di un serbatoio di stoccaggio del volume di 10 mc, di forma cilindrica, materiale di costruzione PRFV, a doppia parete per contenimento perdite, completo di scarico di troppo pieno, indicatore di livello, tubo di riempimento, tubo pescante e scarico di fondo, (è previsto l'utilizzo di un serbatoio già esistente). Sarà sorretto da apposita struttura di sostegno.
b) Installazione di n. 2 pompe dosatrici (di cui una con funzione di ausilio e riserva), a pistone, di portata regolabile fino ad un massimo di 35 l/h, regolabili.
c) Fornitura e posa di tubazioni in PEAD, PN 16. I collegamenti verranno realizzati mediante manicotti elettrosaldabili; la posa sarà esclusivamente esterna, quindi per migliorare la stabilità agli agenti atmosferici ed in particolare i raggi UV ad onde corte della radiazione solare, che con intervento dell'ossigeno atmosferico, possono intaccare, in seguito ad una prolungata permanenza all'aperto, i tubi in polietilene dovranno essere prodotti con materiali già precedentemente masterizzati mediante l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzanti a protezione dall'invecchiamento e dalle influenze esterne;
d) Esecuzione di piccole opere accessorie in carpenteria metallica (supporti, staffe, ecc.) ed esecuzione di piccoli lavori di assistenza edile;
e) Realizzazione dell'impianto elettrico di alimentazione e comando delle pompe di dosaggio, che verrà gestito in modo manuale. L'attivazione avverrà tramite opportuni selettori e potenziometri di regolazione, la regolazione delle portate di reagente avverrà tramite il servocomando di cui è dotata ciascuna pompa.
f) Fornitura e posa di cavi elettrici con realizzazione di una polifora interrata.

MISURATORI DI PORTATA

Fornitura e posa di misuratore di portata ad induzione elettromagnetica, corpo e flange in acciaio al carbonio, tubo sensore in acciaio inox, pressione di esercizio 16 bar (1,6 MPa), rivestimento interno in teflon, elettrodi in acciaio inox, centralina di conversione a microprocessore, menù guidato in lingua italiana con display a 16 cifre su due linee, grado di protezione IP 66, alimentazione 220 V, segnale in uscita 4-20 mA, flangiato e forato a norme UNI EN 1092-1.
Comrpeso rinvio segnalazioni al quadro di comando principale.

Collettore pompe di sollevamento
Per tubazioni di Diametro Nominale 200 mm.

Collettori reattori biologici
Per tubazioni di Diametro Nominale 500 mm.

TUBAZIONI

FORNITURA E POSA TUBAZIONI - CARATTERISTICHE GENERALI

Tubazioni in Pead (PE100)
E' prevista la fornitura e la posa di tubi e pezzi speciali in PEAD PE100 PN 6, PN 10, PN16 - per condotte in pressione, a superficie liscia, di colore nero con bande coestruse di colore azzurro in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato per il prodotto oggetto dell'appalto (certificazione di conformità di prodotto) e prodotta da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale secondo UNI EN ISO 9001/2000. La marcatura dovrà riportare per esteso, oltre al marchio di conformità di prodotto, tutti gli elementi previsti dalla norma.

Sono comprese oltre alla fornitura e alla posa della tubazione, anche le operazioni di carico, scarico e movimentazione, la fornitura e la posa in opera dei pezzi speciali e delle valvole, le lavorazioni speciali necessarie al corretto funzionamento della condotta, secondo progetto e specifiche tecniche di capitolato speciale d'appalto.

Sono altresì compresi il reinterro dello scavo da effettuarsi con stabilizzato di frantoio, la realizzazione del bauletto di protezione da realizzarsi in calcestruzzo.

Sono, infine, comprese anche le coibentazioni delle valvole, dei pezzi speciali e dei tratti di tubazione soggetti al gelo da eseguirsi come indicato nel presente disciplinare tecnico.

Tubazioni in acciaio inox
FORNITURA e posa di TUBO ACCIAIO INOX AISI 304, secondo norme ASTM A 240, prodotto da azienda certificata ISO 9001. Da posare fuori terra o interrate.

Sono comprese oltre alla fornitura e alla posa della tubazione, anche le operazioni di carico, scarico e movimentazione, la fornitura e la posa in opera dei pezzi speciali: le valvole, le cartelle, i giunti, i giunti Straub, ecc., necessari per il collegamento alle condotte interrate in Pead o acciaio, le lavorazioni speciali necessarie al corretto funzionamento della condotta, secondo progetto e specifiche tecniche di capitolato speciale d'appalto.

Sono altresì compresi la bitumatura dei tratti interrati, i sostegni e gli staffaggi necessari per il sostegno delle condotte, nonché il loro calcolo e disegno, anch'essi in acciaio inox, il reinterro dello scavo da effettuarsi con stabilizzato di frantoio, la realizzazione del bauletto di protezione da realizzarsi in calcestruzzo.
L'appaltatore avrà l'onere di redarre la progettazione a livello costruttivo delle tubazioni e dei relativi supporti o interramenti nonché delle parti accessorie e complementari (raccordi, pezzi speciali, valvole, coibentazioni e quant'altro) con obbligo di richiedere l'approvazione della D.L. prima di procedere alla costruzione.

Sono, infine, comprese anche le coibentazioni delle valvole, dei pezzi speciali e dei tratti di tubazione, soggetti al gelo, da eseguirsi come indicato nel presente disciplinare tecnico.

CARATTERISTICHE SPECIFICHE

LINEE LIQUAMI		
Linee impianto di sollevamento	*n.*	5
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo valvole di non ritorno (a palla rivestita e a saracinesca (tipo cuneo gommato) pezzi speciali (curve, flange, ecc…) valvole per interruzione colpo d'ariete (tipo Europa) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 da fuori terra ad interrato Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 200; Di 219,16 – DN 150; Di 168,30; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 250; Di 204,6 – DN 200; Di 163,6; PFA 16 Profondità di interramento del tubo (all'estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: riempimento integrale in malta cementizia aerata		

Linea di distribuzione rotostacci e collegamento al dissabbiatore	*n.*	1
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo valvole a saracinesca a corpo piatto PN 10 (n. 2) pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 500; De 508,16; sp. 4 mm		
Linea di by-pass dissabbiatore	*n.*	1
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 500; De 508,16; sp. 4 mm		
Stacchi di distribuzione rotostacci	*n.*	4
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo valvole a saracinesca a corpo piatto PN 10 (n. 2) pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 300; De 323,90; sp. 4 mm		
Troppo pieno posto sul ripartitore	*n.*	1
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 500; Di 461,80; PFA 10 Profondità di interramento del tubo (all'estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura		
Raccordi dissabbiatore - ripartitore - defosfatazioni	*n.*	1 + 2
Sezione: tratta aerea/interrata Elementi costitutivi: tubo valvole a saracinesca a corpo piatto PN 10 (n. 4) pezzi speciali (curve, flange, ecc…) lavorazioni speciali: fori e raccordi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 600; De 609,6; sp. 4 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura		
Raccordi denitrificazione - ossidazione	*n.*	2
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 lavorazioni speciali: inghisaggi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 500; De 508; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 due copie di ispezioni DN 100 sulle curve Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 500; Di 461,80; PFA 6		

Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,00 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Raccordi ossidazione - sedimentatore secondario		
SEDIMENTATORE 1 Sezione: tratta interrata, raccordo alle vasche in c.a. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 lavorazioni speciali: inghisaggi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 500; De 508; sp. 4 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
SEDIMENTATORE 1 Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 500; Di 461,80; PFA 6 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,00 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
SEDIMENTATORI 2 e 3 Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 lavorazioni speciali: inghisaggi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 350; De 355,60; sp. 4 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,0 m)		
SEDIMENTATORI 2 e 3 Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) lavorazioni speciali: raccordo a tubazioni esistenti carico sedimentatori esistenti Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 400; Di 369,4; PFA 6 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Linee ricircolo miscela aerata	*n.*	2
Sezione: tratta aerea Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 n. 4 valvole a saracinesca a corpo piatto PN 10 n. 4 valvole di ritegno a palla con rivestimento epossidico Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 250; De 256; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 350; Di 312,8; PFA 10 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Linee ricircolo fanghi attivi	*n.*	3
Sezione: raccordo vasche in c.a. e tratta aerea		

Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 (linea nuovo sedimentatore) valvole a saracinesca a corpo piatto PN 10 (n. 2) (linea nuovo sedimentatore) n. 2 valvole di ritegno a palla con rivestimento epossidico (linea nuovo sedimentatore) Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 200; De 219,10; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) lavorazioni speciali: raccordi a tubazioni esistenti dei vecchi sedimentatori Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 250; Di 204,6; PFA 10 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Linea scarico sedimentatori	*n.*	1
SEDIMENTATORE 1 Sezione: raccordo alle vasche in c.a. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 lavorazioni speciali: inghisaggi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 500; De 508; sp. 4 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
SEDIMENTATORE 2 e 3 Sezione: raccordo alle vasche in c.a. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti (per linea) di collegamento inox/PE100 lavorazioni speciali: inghisaggi a pareti in c.a. Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 350; De 355,60; sp. 4 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
SEDIMENTATORE 1 Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 500; Di 461,80; PFA 6 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
SEDIMENTATORI 2 e 3 Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) lavorazioni speciali: raccordo a tubazioni esistenti carico sedimentatori esistenti Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 500; Di 461,80; PFA 6 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Linea scarico acque depurate e bypass vasca di disinfezione	*n.*	1 + 1
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100		

Caratteristiche dimensionali: DN 630; Di 581,20; PFA 6 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 2,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Distribuzione acqua filtrate e impianto di defosfatazione chimica	*n.*	2
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 32; Di 26; PFA 16 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 0,8 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
LINEE FANGHI		
Linee fanghi supero	*n.*	1
Sezione: tratta aerea. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti di collegamento inox/PE100 Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 100; De 108; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 110; Di 96,9; PFA 16 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		
Linea alimentazione decanter	*n.*	1
Sezione: tratta aerea. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti di collegamento inox/PE100 Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 100; De 108; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 110; Di 96,9; PFA 16 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,0 m)		
Linea schiume sedimentatori e dissabbiatore	*n.*	2
Sezione: tratta aerea. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) n. 2 giunti di collegamento inox/PE100 Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 100; De 108; sp. 4 mm		
Sezione: tratta interrata Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) Materiale: PE100 Caratteristiche dimensionali: DN 110; Di 96,9; PFA 16 Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,0 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		

LINEE ARIA		
Linea distribuzione aria (calate)	n.	6
Sezione: tratta aerea. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, supporti, ecc…) giunto di accoppiamento a soffietto in acciaio inox lavorazioni speciali: vedi descrizione nel presente capitolato tecnico Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 125; De 108; sp. 4 mm		
Linea convogliamento aria	n.	2
Sezione: tratta interrata/aerea. Elementi costitutivi: tubo pezzi speciali (curve, flange, ecc…) lavorazioni speciali: vedi descrizione nel presente capitolato tecnico Materiale: acciaio AISI 304 Caratteristiche dimensionali: DN 250; De 256; sp. 3 mm Profondità di interramento del tubo (estradosso: 1,50 m) Modalità di reinterro: bauletto in malta cementizia aerata sp. 20 cm, riempimento ghiaia in natura/terreno naturale		

INTERVENTI ACCESSORI

Svuotamento, pulizia, lavaggi

Sono a carico dell'appaltatore tutte le operazioni di svuotamento, pulizia, lavaggio di vasche, pozzetti e superfici che si renderanno necessarie in fase di lavorazione sia per poter eseguire le lavorazioni previste sia per ripristinare i luoghi di lavoro.

Sono altresì da ritenersi compresi i riempimenti con acqua pulita, i travasi e quant'altro dovesse servire per le operazioni di verifica e collaudo.

Smontaggio struttura e impianto pretrattamenti esistente
Sono a carico dell'appaltatore tutte le operazioni di smontaggio e rimozione delle strutture in carpenteria metallica che compongono la sezione di pretrattamento esistente.
Il materiale recuperato andrà trasportato e depositato a cura dell'appaltatore presso il depuratore Parma Est in via Del Cane 11/a – Parma.

Wellpoint
L'aggottamento delle acque dagli scavi è ricompreso nelle voci di scavo. Quando si dovesse verificare non sia possibile agire diversamente l'appaltatore autorizzato dal DL potrà utilizzare i sistemi di wellpoint per il tempo strettamente necessario.

Spostamento e re installazione apparecchiature elettromeccaniche esistenti
Ci si riferisce in particolare alle apparecchiature di controllo dello scarico acque depurate che dalla vasca di contatto attuale andranno spostate e riposizionate in corrispondenza di quella prevista in progetto, realizzando i supporti che dovessero rendere necessari per il corretto funzionamento.

Restituzione elaborati grafici "as build"
Al termine delle lavorazioni e prima dell'inizio delle operazioni di collaudo l'appaltatore consegnerà gli elaborati grafici delle opere, come costruite, complete di planimetrie tubazioni.

ELENCO DELLE PRESTAZIONI E DELLE LAVORAZIONI DELLE OPERE CIVILI

PRETRATTAMENTI

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CORDOLI DI SCORRIMENTO CARROPONTE
Finitura, ripristino e consolidamento mediante applicazione per colaggio senza vibrazione, di malta minerale strutturale di classe R4 di tipo CC e PCC, eco-compatibile, autocompattante, confezionata con ghiaietto 6-10 mm, per la nuova costruzione o il ripristino, a durabilità garantità, di strutture e infrastrutture in calcestruzzo armato. Richiesta marcatura CE e conformità prestazionale ai requisiti di progetto o, senza altre specificazioni, alla norma EN 1504-3.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di sottofondazione e fondazione
Casseforme per muri in elevazione
Casseforme per elementi sospesi

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

GRIGLIATO ELETTROSALDATO ZINCATO A CALDO - PEDONALE
Realizzato con piatti 25*3 con maglia rettangolare 34*76.

pozzetto schiume
pozzetto raccolta sabbie
area stramazzo

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI

parapetti
profili delimitazione area di calma: triangolari 20x20x20
tramoggia + scivolo
profili di sfioro
valvole di scarico, pezzi speciali, ecc…

RIPARTITORE

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

casseforme per opere di sottofondazione e di fondazione
casseforme per muri in elevazione
aperture e forature

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

GRIGLIATO ELETTROSALDATO ZINCATO A CALDO - PEDONALE realizzato con piatti 25*3 con maglia rettangolare 34*76.

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI

parapetti

scala

scala

ADEGUAMENTO VASCA DI DENITRIFICAZIONE

Sistemazione setti e pareti

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.
Casseforme per muri in elevazione

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI
scala

ADATTAMENTO E RICOSTRUZIONE POZZETTI DI SCARICO

OSSIDAZIONE

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di sottofondazione e fondazione

casseforme per muri in elevazione

casseforme per elementi sospesi

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI

grigliati

parapetti

lame di sfioro

SEDIMENTATORE SECONDARIO

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CORDOLI DI SCORRIMENTO CARROPONTE
Finitura, ripristino e consolidamento mediante applicazione per colaggio senza vibrazione, di malta minerale strutturale di classe R4 di tipo CC e PCC, eco-compatibile, autocompattante, confezionata con ghiaietto 6-10 mm, per la nuova costruzione o il ripristino, a durabilità garantità, di strutture e infrastrutture in calcestruzzo armato. Richiesta marcatura CE e conformità prestazionale ai requisiti di progetto o, senza altre specificazioni, alla norma EN 1504-3.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di fondazione
Casseforme per muri in elevazione
Casseforme per elementi sospesi

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

GRIGLIATO ELETTROSALDATO ZINCATO A CALDO - PEDONALE realizzato con piatti 25*3 con maglia rettangolare 34*76.
pozzeto pompe ricircolo
pozzetto scarico

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI

parapetti
scala

FORNITURA E POSA TUBAZIONI INOX AISI 304
Cavidotto elettrico

DISINFEZIONE

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA

Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI

Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15

Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di sottofondazione e di fondazione

Casseforme per muri in elevazione

FERRI PER ARMATURA

Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento

armato, compreso sfrido e legature.

FORNITURA/POSA CARPENTERIA METALLICA PER SCALE, RAMPE, BALLATOI, PARAPETTI, RINGHIERE, CANCELLI, RECINZIONI

parapetti

FABBRICATO LOCALE QUADRI

Fabbricato per locali tecnici compreso di: fondazioni in c.a. elevazioni in muratura, solaio, guaina, scosalina, grondaie e pluviali, serramenti, porte finestre apribili, formazione pavimenti con mattonelle in gres, e finiture. Compreso anche la formazione di cunicoli per passaggio cavi elettrici, basamenti per apparecchiature interne, basamento esterno per gruppo elettrogeno, forature per torrini di areazione e la formazioni di caditoie e canalette per il drenaggio delle acque di lavaggio. Il tutto per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte nel rispetto delle indicazioni degli elaborati di progetto.

SOLETTA AREA TRATTAMENTO FANGHI

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di sottofondazione e fondazione

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

BACINO DI CONTENIMENTO DEFOSFATAZIONE

SCAVO IN SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO IN TERRENO DI QUALSIASI NATURA
Sono compresi i materiali inerti, il binder, i sottofondi anche in calcestruzzo e le pavimentazioni di qualsiasi tipo e natura che non comportino però l'uso di mine o macchine demolitrici, eseguito con mezzo meccanico adatto, a qualunque profondità, comprese la rimozione di trovanti e di parti rimaste in un primo tempo inescavate, la formazione e rimozione delle rampe di accesso, l'aggottamento delle acque sorgive o meteoriche (escluso wellpoint) sino alla completa ultimazione dell'opera a cui si riferisce lo scavo, la conformazione e la regolarizzazione dei tagli e del fondo eseguita anche a mano, la rullatura conidoneo mezzo meccanico, il sollevamento, trasporto e scarico dei materiali di risulta nell'ambito del cantiere per eventuale reimpiego, o alle pubbliche discariche compresi tutti gli oneri di smaltimento senza tener conto dell'aumento di volume conseguente la movimentazione del materiale.

CALCESTRUZZO IN OPERA PER SOTTOFONDI DI STRUTTURE C.A. E FONDAZIONI SEMPLICI E RINFIANCHI
Calcestruzzo per sottofondazioni X0 C12/15
Composto con mc. 1.10 di miscela naturale lavata di ghiaia sabbia e cemento con consistenza semifuida. posto in opera ben battuto e costipato nei cavi,senza onere di casseforme ad eccezione di quelle che si rendessero necessarie per cattive esecuzioni e conservazione degli scavi, intendendosi che in questi casi la spesa per la loro costruzione, puntellatura e disarmo e' compresa nel prezzo. Con resistenza caratteristica cubica a 28 gg. di maturazione come in seguito precisato.

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consisenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, la sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE ARMATE
Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture in elevazione, in classe di esposizione ambientale XC2 - XA1 (UNI 11104); classe di resistenza a compressione minima C28/35, diametro massimo inerte 25 mm, classe di consistenza S4; rapporto acqua/cemento 0,55; contenuto minimo di cemento 320 Kg/mc; copriferro minimo 4 cm. Compreso il getto, il suo costipamento eseguito sia manualmente che con idoneo mezzo vibrante, l'arricchimento superficiale dei cordoli delle murature con quarzo sferoidale, la normale sistemazione con superficie finale lisciata meccanicamente ad elicottero o disco diamantato. Compresa fornitura e posa waterstop elastomerico o bentonitico ad ogni linea di discontinuità e/o ripresa di getto. Sono esclusi dal presente articolo e saranno compensati a parte tutti gli oneri di casseratura, puntellatura, disarmo e la necessaria armatura in ferro.

CASSEFORME IN LEGNO PER GETTI DI CALCESTRUZZO SEMPLICE/ARMATO sia rette che curve. nel prezzo sono compresi e tutti compensati gli oneri relativi agli smussi occorrenti, agli sfridi, alla posa in opera, all'idonea puntellatura e disarmo ed i maggiori oneri derivanti dalla formazione di nicchie, asole, finestrini, pareti sfondate e quant'altro occorra. Sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dall'esecuzione delle casseforme con tavole di armatura sia verticali che orizzontali a scelta insindacabile della d.l. la misura verra' effettuata e contabilizzata relativamente alle sole superfici bagnate.

Casseforme per opere di fondazione
Casseforme per muri in elevazione

FERRI PER ARMATURA
Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo B 450 C ad aderenza migliorata per cemento armato, compreso sfrido e legature.

SISTEMAZIONI ESTERNE

SCAVO SEZIONE AMPIA E DI SBANCAMENTO

FORNITURA E POSA MATERIALE INERTE X SISTEMAZIONE PLANOALTIMETRICA AREE di transito automezzi,con granulometria variabile da pietrisco al limo, derivante da cave, scavi,demolizione e frantumazione di laterizi,intonaci calcestruzzo, cemento armato, privi di frazioni inquinanti,argilla,terriccio o impurita' in genere, con caratteristiche geotecniche rispondenti alle norme aasho di cui allo allegato capitolato speciale d'appalto, compresa l'esecuzione di rilevati per sistemazione planoaltimetrica di aree di transito automezzi, costruiti a strati di spessore 30 cm accuratamente costipati con i mezzi meccanici piu' idonei ed eventualmente umidificati al fine di ottenere la massima densita' e compattazione, sui quali la d.l. potra' eseguire prove geotecniche.

MASSICCIATA STRADALE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO

PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA SPESSORE COMPRESSO=CM.10

Sistemazione del terreno in aiuole e a verde per un'area di circa 6.000 mq, comprendente: diserbo chimico preliminare, formazione di prato, pulizia di cantiere, fresatura per una profondità di cm 15, seminagione, rastrellatura, livellamento, asportazione di elementi estranei in discarica autorizzata, rullatura, compresi miscuglio di semi in graminacee nella quantità di Kg 0,035-0,040 mq, con Kg 0,200/mq di concime organico minerale della fornitura e posa di ml 500 di siepe (una pianta/1.50m di h 1,50 ca.) formata da arbusti autoctoni quali: sanguinello, corniolo, nocciolo, prugnolo, ginestra odorosa, disposti su due strati.

Cavidotto per linee elettriche completo di scavo, rinterro e bauletto in cls secondo le indicazioni riportate sui particolari costruttivi. TUBO PROTETTIVO RIGIDO IN PVC PER POSA INTERRATA
Conformita' alle norme: CEI EN 50086 e successive varianti.

Tubo Dn 125

1 Tubi Dn 140

Tubo Dn 80

Pozzetti prefabbricati per cavidotti elettrici misura interna 60x60 completi di chiusino in ghisa, scavi rinterri ed ogni onere.

Pozzetti prefabbricati per cavidotti elettrici misura interna 100x100 completi di chiusino in ghisa, scavi rinterri ed ogni onere.

Pozzetti prefabbricati per cavidotti elettrici misura interna 160x160x180 completi di chiusino in ghisa, scavi rinterri ed ogni onere.

Fornitura e posa tubo in PVC SN8 norma UNI 1401 compreso scavo, rinterro e bauletto in calcestruzzo.

TUBO PVC SN8 DN200

drenaggi acque meteoriche

drenaggi acque tecniche

TUBO PVC SN8 DN315

drenaggi acque tecniche - linea classificatore

TUBO PVC SN8 DN400

drenaggi acque meteoriche - collettore principale

Fornitura e posa in opera di pozzetti in cemento prefabbricati per fognatura, dim. 50x50x50 cm, compresi chiusini o caditoie in ghisa (classe D400) completi di telaio

Fornitura e posa di plinto in c.a. per palo torre faro avente dimensioni di circa 2.50x2.50x1.30 (come da disegno esecutico) completo di scavo, rinterro, armatura, getto con CLS rcK 350 completo di ogni onere necessario per dare l'opera completa.

Impianto di irrigazione composto da: tubazione interrata in polietilene PEAD PE 80 PF 12,5, programmatore elettronico, elettrovalvole, valvole di sezionamento, irrigatori statici a scomparsa, pozzetti in resina, sensore di pioggia, compreso opere elettriche.

Recinzione in rete metallica plasticata, romboidale maglia 50x50 mm, filo 2,7 mm, completa di due fili di tensione Ø 2,9 mm applicata a paletti di ferro a T 35 mm, distanti circa 2 m, con adeguati rinforzi, posati su terreno, compreso scavo e cls per fissaggio paletti zincati plasticati, altezza 200 cm. Compresi numero 3 cancelli realizzati in acciaio zincatro a caldo, formati da piantoni laterali, telaio in tubolare metallico, tamponatura in lamiera sp. 2 mm, con catenacci e serrature, a due ante. Altezza 2 metri e larghezza rispettivamente di 6 - 6 e 4 metri.

Fornitura e posa in opera di tubi guaina in acciaio con perforazione orizzontale mediante apparecchiature spingitubo, compreso scavo, trasporto a rifiuto del materiale di scavo, aggottamento, muro reggispinta per qualsiasi spessore di tubo impiantato, distanziatori e ripristino delle condizioni originarie (demolizione muro, trasporto a rifiuto, ecc.) ed ogni altro onere per dare l'opera a perfetta regola d'arte. Compresa posa tubo in PEAD. Diametro esterno 762 mm.

Fornitura e posa di difesa di sponda costituita da massi posati a secco di pezzatura > 0,250 t, membrana geotessile 800 gr/mq, forcelle in legno per ancoraggio del geotessile al terreno, intasamento degli interstizi con terreno seminato a talee. Compreso lavorazione di preparazione con sagomatura dell’argine.